

NONGJIASHUWUGONGCHENGSHUXI

"农家书屋"工程书系



板栗优质高效生产

BANLIYOUZHIGAOXIAOSHENGCHAN

张 毅 主编





山东科学技术出版社
www.lkj.com.cn

责任编辑　张　波
艺术总监　史速建
封面设计　董小眉　孙小杰



NONGJIASHUWUGONGCHENGSHUXI
"农家书屋"工程书系



"农家书屋"工程是一项涉及广大农村千家万户的惠民工程，是党和政府重视"三农"工作的有力举措。本书经过精心组织，多方努力，真正做到了让农民看得懂、学得会、用得上。

ISBN 978-7-5331-5503-2



定价：9.00 元



NONGJIA SHUWU GONGCHENG SHUXI

"农家书屋"工程书系

板栗优质高效生产

BANLIYOUZHIGAOXIAOSHENGCHAN

山东科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

板栗优质高效生产/张毅主编.—济南:山东科学技术出版社,2010
("农家书屋"工程书系)
ISBN 978-7-5331-5503-2

Ⅰ.板… Ⅱ.张… Ⅲ.板栗—果树园艺 Ⅳ.S664.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 213652 号

主　　编　张　毅

副 主 编　薛培生

编　　著　张　琮　杜方岭

孙敬国　杨兴华

"农家书屋"工程书系

板栗优质高效生产

张　毅　主编

出版者:山东科学技术出版社
地址:济南市玉函路 16 号
邮编:250002　电话:(0531)82098088
网址:www.lkj.com.cn
电子邮件:sdkj@sdpress.com.cn

发行者:山东科学技术出版社
地址:济南市玉函路 16 号
邮编:250002　电话:(0531)82098071

印刷者:山东鸿杰印务集团有限公司
地址:山东省淄博市桓台县
邮编:256401　电话:(0533)8510898

开本:850mm×1168mm　1/32
印张:4.375
版次:2010 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

ISBN 978-7-5331-5503-2
定价:9.00 元



NONGJIASHUWUGONGCHENGSHUXI

“农家书屋”工程书系

山东省“乡村阅读”工程
暨农家书屋建设协调领导小组办公室 编

序

中共山东省委常委、宣传部部长　李　群

书籍是人类进步的阶梯。为满足人民群众日益增长的精神文化需求,保障农民基本文化权益,切实解决群众看书难问题,近年来党和政府在广大农村组织实施了"农家书屋"工程。这一工程,是社会主义新农村建设的基础性工程,是农村公共文化服务体系建设的重要方面,是深受农民欢迎的德政工程和民生工程。实施好这一工程,对于深入学习实践科学发展观,提高农民整体素质和农村文明程度,推进社会主义新农村建设和小康社会具有重要意义。

中央和山东省委、省政府高度重视"农家书屋"工程建设。中央领导同志多次视察"农家书屋",给予充分肯定,并提出要加大投入,加快"农家书屋"建设的步伐。国家新闻出版总署等部委也相继出台文件,加强对"农家书屋"建设的规范和管理。省委、省政府对农村公共文化服务体系建设高度重视,把"农家书屋"建设与广播电视村村通、文化信息资源共享、乡镇综合文化站和基层文化阵地建设、农村电影放映五大文化惠农工程作为实施文化强省建设的重要内容,专门成立了乡村阅读工程及"农家书屋"建设工作协调

目 录

一、概述 …… 1
(一)我国板栗生产现状及前景 …… 1
(二)板栗安全生产标准 …… 4
二、板栗园生产环境及治理途径 …… 8
(一)主要污染物质及危害性 …… 8
(二)板栗园污染治理途径 …… 11
三、板栗优良品种的选择 …… 14
(一)优良品种的标准 …… 14
(二)优良品种介绍 …… 15
四、板栗生物学特性及对环境的要求 …… 37
(一)板栗生物学特性 …… 37
(二)板栗对环境条件的要求 …… 43
五、板栗建园 …… 45
(一)板栗园地选择及规划 …… 45
(二)板栗授粉树配置 …… 48
(三)板栗园栽植密度 …… 49
(四)苗木定植 …… 50
(五)定植后管理 …… 51
(六)低产园改造 …… 51
六、土肥水管理 …… 54
(一)土壤管理 …… 54

(二)施肥 …… 57
(三)板栗需水规律及果园灌水与排水 …… 60
七、整形修剪 …… 62
(一)整形修剪的意义、依据和原则 …… 62
(二)适宜丰产树形 …… 67
(三)不同树龄时期的修剪 …… 73
(四)冬剪、夏剪的实施 …… 78
(五)不合理树形的改造 …… 79
八、花果管理 …… 84
(一)提高坐果率的措施 …… 84
(二)疏花疏果 …… 86
(三)人工辅助授粉 …… 87
(四)防止空棚 …… 89
(五)落果现象及防止 …… 90
(六)大小年现象及其防止 …… 91
(七)疏栗棚 …… 92
(八)实现一年两次结果 …… 92
九、板栗病虫害综合防治 …… 94
(一)板栗树害虫天敌保护利用 …… 94
(二)板栗主要虫害及防治 …… 95
(三)板栗主要病害及防治 …… 108
(四)气候对板栗生产的影响及自然灾害 …… 114
十、采收与贮藏 …… 118
(一)栗实的成熟过程及其生理变化 …… 118
(二)板栗的采收时期和方法 …… 119
(三)栗实的贮藏依据及其生理变化 …… 122
(四)栗实的贮藏 …… 124

一、概　述

(一)我国板栗生产现状及前景

我国板栗生产自20世纪90年代以来迅猛发展,目前有25个省生产板栗,1998年板栗总产量达46.98万吨。随着西部开发战略的实施,一些西部地区也开始把板栗作为山区经济发展的支柱,栽培面积还将继续扩大。板栗属于高呼吸率的果实,采收后生理代谢活动旺盛,栗果易发生小象鼻虫、桃蛀螟等害虫,采摘时不易发现等,使板栗不利于贮藏,采后易造成较大损失,从而影响了板栗的商品性。贮藏保鲜一直是制约我国板栗资源利用的重要环节。随着冷藏设施的改善,板栗的市场缓冲能力增强,在0~4℃的冷库中可以终年从容销售。目前我国板栗的贮藏保鲜与深加工技术尚需普及,加上市场品牌化运作水平不高,致使一些板栗产区出现卖难,伤及不少栗农的积极性。目前我国的板栗产品仍以鲜板栗、糖炒板栗、肉烧板栗为主,这与国外市场板栗多加工成栗泥、栗乳、蜜饯、果汁等相比,存在较大差距。

我国板栗除集中产地外,在非产地还是稀有果品,至今它的市场销售量还不能与苹果等大宗水果相比,从全国来看,它还是一种地方性特产,故国内市场板栗的发展还有较

大的空间。此外，北方板栗主要对日本出口但总量远远不足，至于西欧、北美等市场几乎没有开拓。板栗的加工业正在起步，如果市场出现饱和，还可以作为粮食生产的第二战线和多种食品的工业原料，发展前景广阔。在看到板栗业潜力的同时，避免盲目重复建设低水平板栗基地，要在提高品质上大做文章，实现栽培基地化、品种良种化、管理集约化、经营产业化，特别要加强安全生产技术的攻关，积极开展高效安全生产技术的研究开发。

1. 板栗安全生产情况

我国是农药使用大国，年使用量在80万~100万吨，居世界首位。我国的生物农药应用相对较少，几乎90%以上都是化学农药。目前80%以上板栗园的病虫防治仍主要依赖于化学防治，受价格和果农传统用药习惯等的影响，已经禁用的有机磷、有机氯等高毒、高残留农药在生产中还占相当大的比例。此外，由于污水灌溉、工业"三废"排放等问题，也导致土壤重金属含量增加,加重了对板栗产地和产品的污染。

我国板栗栽培技术相对落后，防治病虫害以化学农药为主，不仅栗果外观质量较差，还由于农药使用剂量、时间、次数不当，导致农药残留超标。我国板栗主产区病虫害种类繁多，危害程度严重，年农药使用次数和用药种类均较多，势必对板栗产地环境和果品质量安全构成较大的威胁。

2. 板栗安全生产对出口的影响

加入WTO后，我国板栗虽有一定的价格优势，但由于

质量低劣、包装、贮运等问题，出口量占果品总产量的比例仍很低。

板栗生产大量使用化学农药和化学肥料，导致板栗质量及加工品品质下降，影响到我国板栗的国际信誉和进出口贸易。农药残留和重金属超标制约了我国板栗与加工品参与国际市场竞争。我国加入WTO后，西方发达国家设置的“绿色壁垒”，已成为我们必须面对的新的出口障碍。据资料统计，仅2004年，由于国外的绿色壁垒造成我国农产品的直接和间接损失估计在100多亿美元，由于农产品质量安全问题引起的隐性损失则更难以计算，近年来，欧、日和东南亚等国家不但制定了更为严格的出口果品农药最低残留限量(MRLs)标准，而且要求提供果品产地环境有关土壤、水质中重金属的检测报告，对出口板栗提出了更高的要求。

3. 板栗质量安全监控情况

农业部实施“无公害食品行动计划”以来，组织部级质检中心对全国37个重点城市蔬菜农药残留开展例行监测，为监控蔬菜农药残留，提高蔬菜质量安全水平，发挥了很重要的作用。目前，全国性果品质量安全监测工作还未启动。人们对蔬菜质量安全较为关注，但对果品质量安全重视程度，尤其是对板栗安全生产的重视程度不够，这与果品和蔬菜的消费习惯不同有很大关系。蔬菜多以即食、鲜食为主，容易出现质量安全事故，而板栗食用时需要去皮去壳，急性中毒事故较少。尽管如此，板栗中农药残留和重金属超标的问题依然存在。由于板栗园长期依赖化学防治产生的不良生态反应，已严重影响到板栗质量安全。

(二)板栗安全生产标准

1.板栗安全生产环境质量标准

(1)无公害板栗生产环境质量标准:无公害板栗产地,应选择在生态环境良好,无或不受污染源影响或污染物限量控制在允许范围内,生态环境良好的农业生产区域。目前,国家尚未制定无公害板栗产地环境要求,但地方标准对无公害板栗的产地环境做出了要求。2002年浙江省发布实施《无公害板栗产地环境要求》(DB33/371.1-2002),对无公害板栗产地生态环境、灌溉水质量、土壤质量、空气质量做出明确要求(表1~3)。

表1　无公害食品产地环境要求——灌溉水质量标准

项　目		指　标
氯化物(毫克/升)	≤	250
氰化物(毫克/升)	≤	0.5
氟化物(毫克/升)	≤	3.0
总汞(毫克/升)	≤	0.001
总砷(毫克/升)	≤	0.1
总铅(毫克/升)	≤	0.1
总镉(毫克/升)	≤	0.005
铬(六价)(毫克/升)	≤	0.1
石油类(毫克/升)	≤	10
pH		5.5~8.5

表 2　　无公害食品环境要求——土壤质量标准

项目		指标	
		pH<6.5	pH6.5~7.5
总汞(毫克/升)	≤	0.3	0.5
总砷(毫克/升)	≤	40	30
总铅(毫克/升)	≤	250	300
总镉(毫克/升)	≤	0.3	0.3
六价铬(毫克/升)	≤	150	200
六六六(毫克/升)	≤	0.5	0.5
滴滴涕(毫克/升)	≤	0.5	0.5

表 3　　无公害食品产地环境要求——空气质量标准

项目		指标	
		日平均	1 小时平均
总悬浮颗粒物(TSP)(标准状态)(毫克/米 ^{3})	≤	0.30	
二氧化硫(SO2)(标准状态)(毫克/米 ^{3})	≤	0.15	0.50
氮氧化物(NOX)(标准状态)(毫克/米 ^{3})	≤	0.12	0.24
氟化物[微克/(厘米 ^{2}·天)]	≤	月平均 10	
铅(标准状态)(微克/米 ^{3})	≤	季平均 1.5	季平均 1.5

(2)板栗绿色食品生产环境标准:绿色食品生产应符合《绿色食品产地环境质量标准》(NY/T 391)。绿色食品标准规定:产品或产品原料产地必须符合绿色食品产地环境质量标准。绿色食品产地的生态环境主要包括大气、水、土壤等因子。绿色食品产地应选择空气清新、水质纯净、土壤未受污染,具有良好农业生态环境的地区,应尽量避开繁华都市、

工业区和交通要道，多选择在边远地区等。

①空气质量要求：要求产地周围不得有大气污染源，特别是上风口没有污染源；不得有有害气体排放，生产生活用的燃煤锅炉需要除尘除硫装置。大气质量要求稳定，符合绿色食品大气环境质量标准。大气质量评价采用国家大气环境质量标准 B3095-1996 所列的一级标准。主要评价因子包括总悬浮微粒(TSP)、二氧化硫(SO2)、氮氧化物(NOX)、氟化物。

②水环境要求：要求生产用水质量要有保证；产地应选择在地表水、地下水水质清洁无污染的地区；水域、水域上游没有对该产地构成威胁的污染源；生产用水质量符合绿色食品水质环境质量标准。其中农田灌溉用水评价采用国家农田灌溉水质标准 B5084-1992；主要评价因子包括常规化学性质(pH、溶解氧)、重金属及类重金属(Hg、Cd、Pb、As、Cr、F、CN)、有机污染物(BOD、有机氯等)和细菌学指标(大肠杆菌、细菌)。

③土壤要求：要求产地土壤元素位于背景值正常区域，周围没有金属或非金属矿山，并且没有农药残留污染，同时要求有较高的土壤肥力。评价采用《土壤环境质量标准》(GB15618-1995)。土壤质量符合绿色食品土壤质量标准。土壤评价采用该土壤类型背景值的算术平均值加 2 倍的标准差。主要评价因子包括重金属及类重金属(Hg、Cd、Pb、Cr、As)和有机污染物(六六六、DDT)。

2.板栗产品与包装标准

(1)绿色食品包装标准：食品包装的基本要求，保质期

长;安全卫生;少损失原有营养和风味;包装成本低廉;储藏运输方便,安全;使用便利。

绿色食品包装标准正在制定。绿色食品包装除符合食品包装的基本要求外,还应具有自身特点,如包装材料符合环保要求、易分解或能够回收利用等。

包装材料应符合NY/T658和国家食品包装卫生要求。包装容器封口严密,不得破损、泄漏。

(2)标签标准:绿色食品的标签标准除应符合国家《食品标签通用标准》B-7718-94外,还要符合《中国绿色食品商标标志设计使用规范手册》规定。标签上必须注明食品名称、配料表、净含量及固形物含量、制造商、经销商的名称和地址、日期标志(生产日期、保质期或保存期)和贮藏指南、质量(品质)等级、产品标准号、特殊标注内容。许可使用绿色食品标志的产品必须加贴绿色食品标志防伪标签,A级标志为绿底白字,标志编号以双数结尾;AA级标志为白底绿字,标志编号以单数结尾。

二、板栗园生产环境及治理途径

(一)主要污染物质及危害性

1.板栗园农药污染及其危害性

农药能够防治农业病虫害,调节植物生长,抑制杂草繁殖。但使用不当,也会造成污染。农药及其降解产物对植物产生的药害,主要是农药所产生的化学作用和物理作用造成的。大量使用农药会影响生态系统的平衡,影响植物生长。板栗园里使用农药常常不仅消灭了害虫及其天敌,同时也消灭了传授花粉的昆虫,影响栗树的结实。另外,施药后,在植物体表面或体内残存的农药及其转化产物,对植物本身不一定产生毒害,但能通过食物链浓缩,最终危害人们的身体健康。

农药按化学成分可分为有机氯化合物、有机磷化合物、有机氮化合物、氨基甲酸酯、拟除虫菊酯、有机锡化合物等。农药对人体的危害主要表现为神经毒性,有机氯农药易产生慢性毒性;有机磷及氨基甲酸酯类农药对乙酰胆碱酯酶有抑制作用,它们易产生急性中毒,有时严重危及生命。板栗园长期依赖化学防治除产生不良生态反应外,势必严重影响到果品质量安全。

2.重金属污染及其危害

板栗园土壤重金属的污染来自工业污染和农业污染。工业污染是由于含砷、汞、铅等重金属的废水、废气和废渣的排放而造成的。农业污染主要是农药污染和化肥污染。农药污染的来源包括含汞农药、铅制剂、含砷农药(如退菌特、福美砷等)等,主要是使用含砷、汞等重金属的农药和杀虫剂所致。化肥污染是指化肥中砷、汞、铅、镉、铜、锌等重金属元素杂质的污染。大量使用农用污泥、粉煤灰和城镇生活垃圾等土杂肥和被重金属污染的工业废水浇灌果园,均会造成果园土壤重金属污染。

重金属在土壤中不易分解、降解,除一些易溶性的元素外,大多易在土壤中残留积累,尤其是金属大多呈氢氧化物、硫酸盐、硫化物、碳酸盐或磷酸盐等固定在土壤中,难以迁移,并随污染源(如污灌)年复一年地不断积累。它的危害主要是发生慢性积蓄,即在土壤中积蓄到一定程度后,显示出危害。另外,重金属在土壤中的残留率很高,一般都在90%以上。重金属进入人体的途径主要有3种,分别是食物、水和大气。世界卫生组织将砷、汞、铅、镉、铬的污染列为重要公害。

(1)镉:一般无污染的土壤镉含量小于1毫克/千克;当土壤表层镉含量为0.13毫克/千克时,即具有潜在的危害。镉在人体中具有高积累性,食品中镉的允许量较严格,我国规定食品中镉限量值为0.05~1毫克/千克。

(2)铅:土壤铅污染大多发生在铅冶炼厂和天然铅矿沉积物附近,而一般无污染土壤中可溶性铅在1毫克/千克左

右。植物对铅的忍耐能力较强,土壤中可溶性铅达400毫克/千克,其生长影响不明显。植物对铅累积的特点是主要累积在根系,铅随食品进入人体,只有5%~10%被人体吸收,但长期摄入铅可引起体内铅蓄积。我国对食品铅的允许限量在0.05~5毫克/千克。

(3)砷:土壤中砷含量一般在5~6毫克/千克,土壤中的砷主要来自土壤自然本底、含砷肥料、农药,含砷废水灌溉也是土壤砷的来源之一。砷可在果树的各部分残留,表现为砷在作物中较高的积累性。砷对人体的毒性很大,有机砷毒性较低,无机砷表现为剧毒。我国对食品中砷的允许量限制在0.05~1毫克/千克。

(4)铬:铬在未污染的土壤中有效含量较低。少量铬对植物生长有刺激作用,果树从土壤中吸收的铬大部分积累在根中,三价铬是人体必需的微量元素,而过量地摄入铬会产生毒害,特别是六价铬毒性比三价铬大100倍。一般水果含铬量在0.1毫克/千克以下。研究表明,成年人每日允许摄入铬约为3毫克。我国食品中铬允许量规定为0.3~2毫克/千克,其中水果中铬的限量指标规定为0.5毫克/千克。《无公害食品仁果类水果》(NY 5011–2006) 标准对苹果中的铬未做限量规定。

(5)汞:在一般土壤中,汞的含量不高,但含汞废水污灌土壤或施用含汞农药的土壤,会使土壤汞超过本底值。果树吸收汞量与土壤汞浓度密切相关, 当土壤汞浓度达到4毫克/千克时,就能增加食物链中汞含量,表现出果树对土壤汞较高的积累性;另外,毒性更大的有机汞更容易被果树所吸收。汞特别是有机汞对人体的危害很大,食品中汞的允许

浓度限制在0.01~1毫克/千克。

(6)其他有毒有害物质:果品中其他有毒有害物质还包括氟、亚硝酸盐和硝酸盐等,但对板栗而言,这些有害物质的污染和危害较轻。我国食品中氟允许量规定为0.5~2.0毫克/千克。

(二)板栗园污染治理途径

1.优化果园生态环境

在新建板栗园进行规划时,首先要选择符合生产无公害果品的生态环境。果园附近无化工厂、造纸厂、炼油厂等排污的工矿企业,水源上游无排放有毒有害废水的源头,栗园应距主干公路有一定距离,果园土壤不含有毒有害的物质以及无其他污染源。对已经受到环境污染的果园,四周种植防护林带,园内栽培蜜源植物,果树行间种植牧草或间作油菜、花生等矮秆作物,繁荣周围及果园的生物群落,增强环境自净能力和其他防污工程措施,进行逐步改善。增施有机肥,改善土壤理化性状,使一些重金属微粒被土壤螯合,减少果树的吸收。

2.化肥污染的控制

充分考虑板栗园土壤特征和果树生长状况,根据板栗树对养分的需求量、对养分的吸收和需求季节安排施肥量、施肥方式和时间,提高板栗树对土壤养分的吸收,减少养分流失危险。克服偏施氮肥和氮、磷化肥单施的习惯,大力增施

农家肥和天然有机肥、有机肥和化肥堆制混合肥、优质复合肥，推广种绿肥，实行按比例施肥和平衡施肥法，提高土壤生态活力，促进微生物活动。

3.农药污染的综合治理对策

(1)预防板栗病虫害的发生:选用适合当地的优良品种；通过合理施肥、精细修剪、翻耕果园等措施，增强树势，提高树体本身的抗性；加强病虫害的预测预报，有针对性地适时用药，抓关键期及时防治，不盲目施药。

(2)物理防治和生物防治相结合防治病虫害：见病虫害防治。

(3)使用无公害农药：主要使用植物源农药、生物源农药和矿物源农药。目前果园所用生物农药主要有农抗 120、多氧霉素、克菌康、灭幼脲 1 号和 3 号、白僵菌、百菌清、阿维菌素、除虫菊素、苦参碱、烟碱等。矿物源农药主要有石硫合剂和波尔多液。石硫合剂具杀菌、杀虫、杀螨作用，休眠期喷 3~5 波美度，生长季节喷 0.1~0.5 波美度。波尔多液可防治多种病害，对很多害虫也有驱避作用和杀卵活性，一般在板栗树生长中、后期使用，能起到很好的保叶作用。

(4)安全合理地使用化学农药：当病虫大发生不得不使用化学农药时，要选用高效、低毒、低残留、对栗树和天敌安全、污染小或无污染的农药，并做到科学合理地用药，从而达到经济有效、增产增收的目的。禁止使用剧毒、高毒、高残留农药和致畸、致癌、致突变农药，如六六六、滴滴涕、杀虫脒、甲拌磷、甲胺磷、甲基对硫磷、对硫磷、久效磷、磷胺、甲基异柳磷、甲基硫环磷、治螟磷、内吸磷、克百威、涕灭威、灭

线磷、灭多威、福美胂等砷制剂以及国家规定禁止使用的其他农药；限量使用中毒农药如乐斯本、甲氰菊酯、功夫等，这类农药在果树生长期一般允许使用1次；选用低毒、低残留农药，如吡虫啉、杀铃脲、蛾螨灵、代森锰锌等。

严格按照农药安全间隔期使用农药，在采果前20~30天禁止使用化学农药，以保证果品中农药无残留，或虽有少量残留但不超标。在用药过程中，做到适时、适量、准确用药，最好在发病之前或发病初期进行防治。虫害的防治应在害虫数量达到防治指标时，低龄幼虫隐蔽危害前，避开天敌发生期，选晴天用药。施药时，尽量做到多种病虫兼治；能选治的就不要普治，防治一次有效的不要多次喷药，尽量减少化学农药的施用，减少对环境的污染，使果品达到无公害。

三、板栗优良品种的选择

(一)优良品种的标准

1.优良品种的基本特性

优良品种的标准是相对的,目前公认的板栗良种应具备以下几个方面。

(1)丰产性:单位树冠投影面积产量在0.5千克/米^{2}以上,早实性强,大小年现象不明显;发枝力强,雄花比例小,雌花形成容易,苞皮较薄;出实率高,应在40%以上;空棚率低,在8%以下。

(2)品质要求:北方产区和南方产区生态特点各异,食用方式也不同,评判标准应有所区别。北方栗产区(丹东栗除外)和西南部分炒食栗产区,坚果单粒重在8~12克,油亮美观,整齐度高,肉质细糯香甜,含糖量在16%以上(占干重);南方产区以菜用栗为主,坚果单粒重在14克以上,整齐度高,色泽美观,淀粉含量高,果肉质地粳性。

(3)耐贮性:充分成熟的板栗,在一般贮藏条件下,4个月后好果率在95%以上。

(4)抗逆性:抗逆性指对生长发育不利的环境条件的抵抗能力,如旱、涝、冷、热、病虫害、大气污染等。不同产区板

栗对抗逆性的要求有所不同,如北方产区易遭春旱,则要求抗旱性强,东北适栽区则要选择抗寒品种。另外,近几年部分产区栗瘿蜂发生严重,建园时应考虑抗栗瘿蜂品种。

(5)其他优良性状:短枝形;耐短截;树体矮化;成熟期早;总苞皮薄;无雄花序或雄花序少;观赏性状,如红色、垂枝等。

2.地区优良品种的优点及局限性

受遗传特性的影响,板栗良种具有明显的区域局限性,部分品种表现突出,体现在适应性及产量、品质的变化。据报道,在同一产区内或生态条件相似产区间引种,品种性状一般表现正常,甚至超过原产地。不同产区间尤其在生态条件差异较大的产区间引种,有些品种表现出较强的区域性特点,生长发育受到抑制,抗性降低。如"燕山红栗"在燕山产区表现十分优良,引至鲁中山区后发现色泽变浅,含糖量下降,引至新沂的部分产区后则反映有徒长、空棚等弊病。品种的适应性强,则利于引种的顺利进行,如山东的"石丰"引至陕西、浙江、广西等产区后,生长发育仍然正常。江苏的"处暑红"引至山东费县、辽宁凤城等地后,生长发育正常,部分指标甚至优于原产地。

(二)优良品种介绍

1.石丰

原名中石现1号,1971年由山东省海阳县选出,母树位于该县中石现村。

成年树树势中等,树冠较小,嫁接后5~8年冠幅3~4米,适于密植。结果母枝长25厘米左右,棕色,阳面微红,叶下垂。结果母枝抽生结果枝占67%,发育枝占6%,雄花枝占14%,纤细枝占13%。平均每个结果母枝抽生1.9个果枝。结果枝平均着生总苞1.9个,出实率40%左右。总苞扁椭圆形,重59克左右;针刺较稀,硬;平均每苞含坚果2.4个。坚果椭圆形,中小型,果肉质地细糯香甜,平均单粒重9.5克;果皮红褐色,接线波状,底座中等。坚果含水量54.3%,干物质含糖15.8%、淀粉63.3%、脂肪8.3%、蛋白质10.1%。成熟期9月下旬至10月上旬,坚果较耐贮藏,适于炒食。

早实、丰产、稳产,嫁接树2~3年进入正常结果,十余年生树连续5年平均亩产230千克。树势稳定,冠内结果能力强,适于短截修剪,容易控制结果部位外移。树体比较矮小,可作密植栽培。

2.海丰

1975年山东海阳县果农选出,暂定为"红光26",1981年正式鉴定命名。

成年树树势中等,母枝粗壮,栽培形状明显,较矮化。树冠圆头形,结果母枝长23厘米,节间长1.2厘米,皮孔小而密。混合芽圆锥形稍歪,黄绿色;叶呈船形,叶缘略上卷。单位结果母枝平均抽生结果枝2.3个,每果枝平均着生总苞1.6个,出实率46%。总苞椭圆形,刺束较稀,中长而硬,苞皮较薄;平均每苞含坚果2.5个左右。坚果椭圆形,中小型,果肉甜糯,果皮红棕色,单粒重7.8克;鲜重含水量42%,干物质中含糖18%、淀粉57.5%、脂肪4.7%、蛋白质8.7%,适于

炒食。

果实成熟期在10月上旬。早果丰产，嫁接后二年生树结果株率达67%，三年全部结果。盛果期树每平方米树冠投影面积产量0.5千克，坚果大小整齐，较耐贮藏。

3.金丰

原名徐家1号，实生单株，母树位于山东省招远市张星镇徐家村。幼树生长旺盛，树姿直立；结果后树势中庸，渐趋开张。结果母枝抽生结果枝占48%，发育枝3%，弱枝49%；单位结果母枝平均抽生结果枝2.2条，每结果枝平均着苞2.4个，每苞含坚果2.7粒，出实率38%。总苞高椭圆形，重55克左右，刺束中密、硬；坚果中小型，单粒重8克左右，果皮红褐色，富光泽，果顶茸毛较多，接线月牙形，底座中小。果肉质地细腻甜糯，含水量50.5%，干物质中含糖16.8%、脂肪5.24%、蛋白质9.8%、淀粉61.2%，较耐贮藏，适于炒食。

始果期早，嫁接第二年结果株率达90%以上，三年正常结果。在立地条件较好的情况下，表现丰产稳产。大量结果后，如肥水跟不上，树势易衰弱，出现大小年现象，且空棚率高，坚果不整齐。

4.泰安薄壳

原产山东省泰安市麻塔区宋家庄村，1964年选出。

树冠高圆头形，幼树树势强健，成龄树树势中庸。结果母枝长25厘米，节间长2厘米左右，每个结果母枝平均抽生果枝2.2条，结果枝平均着生总苞1.9个，出实率56%以上。总苞中等，扁椭圆形，刺束极稀，苞皮甚薄。平均每苞含

坚果2.8个,平均单粒重10克左右,果皮枣红色或棕红色,光泽特亮。坚果大小整齐一致,充实饱满,果皮薄,果肉质地细腻甜糯,品质上等;含水量44.5%,含糖15.4%、淀粉66.4%、脂肪3%、蛋白质10.5%。果实9月下旬成熟,极耐贮藏。

该品种进入结果期晚,嫁接苗3年开始进入结果期,大量结果后,树势缓和,连续结果能力强,丰产稳产。中幼砧嫁接后7~8年生树,冠径7~8米,平均株产38千克。适应性强,抗干旱,耐瘠薄,抗病虫能力强,生产中应控制树势,方可保持丰产稳产。

5.红光栗

原名二麻子栗。原产山东省莱西县店埠乡东庄头村,20世纪60年代初先由莱阳农学院李中涛等报道,后由山东省果树研究所组织鉴定和推广,是山东省最早以嫁接繁殖的农家品种。

幼树生长势强,树姿直立,成龄树树势中等,盛果期树冠开张。树冠圆头形至半圆头形,母枝灰绿色,皮目大而明显,生长较直立,叶下垂,叶背茸毛厚。每结果母枝平均抽生结果枝占71%,发育枝占7%,弱枝占22%。平均每结果枝着生总苞1.5个,每苞含坚果2.8粒,出实率45%。总苞椭圆形,重60克左右,针刺较稀,粗而硬;坚果扁圆形,中大,平均单粒重9.5克,整齐美观,果皮红褐色,油亮,故称红光栗;果肉质地糯性,细腻香甜,适于炒食。含水量50.8%,干物质含糖14.4%、淀粉64.2%、脂肪3.06%、蛋白质9.2%。果实成熟期在9月下旬至10月上旬,耐贮藏,适于炒食。幼树始果期晚,嫁接后3~4年开始结果,连续结果能力强。通过密植

丰产试验，亩栽74株，六年生亩产318千克。抗病虫能力强，桃蛀螟等果实害虫危害较轻。

6.华丰

山东省果树研究所1993年从人工杂交后代中选育出的品种之一。

树势强健，树冠圆头形，树姿较开张。七年生树高4.6米，冠径3~4米。每结果母枝抽生结果枝近3条，每果枝着生总苞2.6个。基部芽大而饱满，结果能力强，适于短截控冠修剪和密植栽培。总苞椭圆形，重41克左右，苞皮薄，刺束稀而硬，分枝角度大，出实率56%，空苞率1%左右，每苞含坚果2.9粒。坚果椭圆形，果皮红棕色，腹面较平，常有1~2条线状波纹，平均单粒重7.9克，坚果大小整齐，适于炒食。果肉细糯香甜，品质上等，含水量46.92%，总糖含量19.7%，含淀粉49.29%、蛋白质8.5%、脂肪3.33%。果实9月中旬成熟，耐贮藏。

该品种雌花容易形成，结果早，丰产稳产性强，品质优良。中幼砧嫁接后第二年大面积平均亩产145千克。抗逆性强，适应性广，在丘陵山区与河滩平地均适于发展栽培。

7.华光

山东省果树研究所人工杂交育成的品种之一。

树势中强，树冠圆头形，枝条绿至灰绿色，皮孔较小而突出，混合芽近圆形，大而饱满。结果母枝粗壮，每个结果母枝抽生结果枝2.9条，每结果枝着生总苞2.7个。总苞椭圆形，苞皮薄，刺束稀少，蛀果害虫不易产卵危害；每总苞平均

含坚果 2.9 个，出实率 55%，空苞率 1%左右。坚果椭圆形，果皮红棕色，腹面较平，常有 1~2 条线状波纹，平均单果重 8.0 克，坚果大小整齐，适于炒食。果肉细糯而香甜，品质上等，含水量 45.7%，干物质总糖含量 20.1%，含淀粉 48.9%、蛋白质 8.6%、脂肪 3.4%。果实于 9 月中旬成熟，耐贮藏。

早实、丰产、稳产。基部芽结果能力强，适于短截控冠修剪和密植栽培。中幼砧嫁接后第二年亩产 120 千克，第三年亩产 292 千克，2~4 年平均株产 12.3 千克，亩产 218 千克。盛果期连续 5 年平均亩产 272 千克。抗逆性强，适应性广，山丘、河滩、平地均适于发展。

8.沂蒙短枝

1994 年选出，母树为自然杂交种，位于山东省莒南县崖头乡东相沟村。

树体矮小，树冠紧凑，幼树生长健壮，不徒长。结果母枝粗壮，长 12.2 厘米，粗 0.57 厘米，果前梢细而短，仅为枝粗的一半左右。叶片大而厚，枝条前部叶片向上反卷呈船形。自花不结实，异花授粉坐果率高。每结果母枝抽生结果枝 2.5 条，每果枝着生总苞 2 个，每总苞含坚果 2.3 个，出实率 40.8%，空棚率在 3%以下。基部芽抽生果枝率高，适于短截修剪。坚果椭圆形，大小整齐，平均单粒重 8.5 克，果皮红褐色，光亮；果肉黄白色，质地细糯，风味香甜，含水量 53%，干物质含糖 5.6%、淀粉 34.5%、蛋白质 3.9%，品质优良，适宜炒食。果实 9 月下旬成熟。

丰产稳产性强，建园 3 年投产，5 年达盛果期，亩产量在500 千克以上。较耐瘠薄，抗风、抗病，对栗红蜘蛛有较强

抗性。

9.泰栗 1 号

山东省果树研究所通过芽变选种途径选育出的优良品种,2000 年通过省级鉴定。

树势健壮,树冠较开张,多呈开心形。结果枝粗壮,形成雌花容易,基部芽能抽枝结果,短截修剪效果好;果前梢芽大而饱满,连续结果能力强。每结果母枝平均抽枝 5.6 条,其中结果枝 1.6 条,发育枝 0.5 条,弱枝 3.5 条;每结果枝平均着生总苞 1.8 个。总苞椭圆形,大型,单苞重 100~120 克,成熟时三裂或“十”字型开裂,空苞率低;每苞平均含坚果 2.8 粒,出实率 42%,优果率 95%以上。坚果椭圆形,平均单粒重 18 克,大小整齐饱满。果肉黄色,质地细糯香甜,涩皮易剥离。果肉含水量 59.5%,干物质含糖 22.5%、淀粉65.6%、蛋白质 7.3%。果实 9 月上旬成熟。坚果耐贮藏,适宜炒食或加工。

大树改接后两年开花结果,3~4 年丰产。利用中幼砧高接,接后第二年株产 14.4 千克,每公顷产量可达 5 500 千克。抗逆性强,适应性广,在内陆丘陵山区、河滩、平原和沿海地区栽培,树体生长结果良好。

10.丽抗

又名东黄埝 1 号,母树位于山东省莒南县洙边镇东黄埝村,2002 年通过省级审定。目前,山东、河北、江苏已引种栽培。

树姿直立,树冠较大,生长势旺盛。一年生枝灰褐色,皮

孔较大而稀,混合芽较大。结果母枝长26.5厘米,粗0.5厘米,果前梢平均长4~7厘米。每结果母枝抽生结果枝2~3条,每果枝着生总苞2个。每苞含坚果2~3粒,出实率43%。总苞中大,坚果近圆形,整齐饱满,平均单粒重11.2克;果皮深褐色,油亮美观。果肉黄色,细糯香甜,鲜重含总糖5.8%、淀粉33.1%、蛋白质4.5%、脂肪1.3%,耐贮藏,品质优良,适宜炒食。果实9月下旬成熟。

早实性、丰产性表现稳定。嫁接后第二年开始结果,第五年亩平均产量达433.6千克。抗旱,耐瘠薄,抗抽干,较抗红蜘蛛。

11.替码珍珠

河北省昌黎果树研究所于1990年从迁西县牌楼沟村近10万株实生树中选出,母树为60年生实生大树。该品种最大特点是结果后有30%的母枝自然干枯死亡(栗农称为替码),由母枝基部的瘪芽抽生的枝条有12%当年形成果枝(栗农称为替码结果),由于母枝连年自然更新结果,故命名为替码珍珠。

树势开张,枝条疏生。总苞平均含坚果2.6个,坚果单粒重7.2~8.8克,大小整齐,果面有光泽,茸毛少。果肉黄白色,肉质细腻,糯性强,香味浓,涩皮易剥离,含糖18.1%、淀粉53.4%、蛋白质7.8%、脂肪7.2%,品质优,适于炒食。果实成熟期在9月中旬。

嫁接后1~2年生长旺盛,第三年大量结果。盛果期部分果前梢1~3芽出现替码,4~5芽抽生枝条照常结果,结果后7~8年替码率达到87%。抗旱、耐瘠薄,高产稳产,以二

年生幼树为砧木嫁接，在连续3年干旱的情况下产量达到每公顷2 800千克。

12.怀九

北京怀柔县板栗试验站选出，母树为实生大树，树龄40年左右，位于怀柔九渡河镇九渡河村。2001年通过北京市审定。

树冠半圆形，树姿开张，主枝分枝角度50°~60°，结果母枝平均长65厘米，属长果枝类型。皮孔呈椭圆形，小而稀。结果母枝平均抽生结果枝两条，结果枝占44.6%，每结果枝平均着生总苞2.3个；总苞椭圆形，中型，平均重64.7克，刺束中密，苞皮厚；每苞含坚果2.4个，出实率48.1%；坚果为圆形，小型，单粒重7.5~8.3克；果皮红褐色，有光泽，茸毛较少。果肉含可溶性糖5.5%、淀粉19.35%、脂肪5%、氨基酸5%、矿物质2%。

早实性强，丰产、稳产。幼树建园三年即可结果，盛果期密植园每公顷产量3 000~3 750千克；萌芽力、成枝力强，耐短截，结果母枝短截后抽生结果枝的比率高，抗红蜘蛛能力较差。

13.早丰

又名杨家峪3113，原产河北省迁西县汉儿庄乡杨家峪村，实生优株，1973年选出。因果实成熟期早且丰产，故得名早丰，是河北省主栽品种之一。

树冠圆头形，成龄树树势中等。每个结果母枝平均抽生果枝1.8条，结果枝平均着生总苞2.4个。总苞小，重47.2个，椭圆形，刺束密度及硬度中等，平均每苞含坚果2.7粒。坚果扁椭圆形，单粒重7.6克，出实率40.1%。坚果整

齐，果肉黄色，质地细腻，味香甜，干物质含糖 19.7%、淀粉 44.3%。果实 9 月上中旬成熟，耐贮藏。幼树生长势强，树冠紧凑。盛果期树形开张，始果期早，嫁接苗一般两年见果，三年大量结果。

该品种早实丰产，抗病及抗干旱能力强。坚果品质优良，适宜炒食。

14.燕山短枝

又名后韩庄 20、大叶青。原产河北省迁西县东荒峪乡后韩庄村，1973 年选出。由于该品种枝条短粗，树冠低矮，冠型紧凑，叶片肥大，色泽浓绿，故得名。

树冠圆头形，紧凑，树势强健，母树 30 年生高 6 米，冠幅 5.5 米×5.5 米。嫁接幼树结果母枝长 21.5 厘米，粗 0.67 厘米，节间短，果前梢中等。混合芽大，圆形，芽尖褐色。叶椭圆形，肥大，叶色浓绿。结果母枝萌芽率 61%，平均抽生果枝 1.85 条，结果枝着生总苞 2.9 个，每苞含坚果 2.8 粒。坚果扁圆形，平均重 9.2 克，皮色深褐，光亮。坚果整齐，每 500 克 55~60 粒。栗果炒食后，风味品质(香、甜、糯)均为上等。果实成熟期 9 月上旬，耐贮藏。嫁接后 3 年进入结果期，通过密植栽培试验，幼砧嫁接 4 年平均株产 0.76 千克，5 年平均株产 2.23 千克，亩产 331 千克。

15.燕山红栗

又名燕红、北庄 1 号。1975 年选自北京市昌平县黑山寨乡北庄村南沟。因原产燕山山脉，坚果鲜艳呈红棕色，故名。1979 年评为北京市发展品种之一，现已推广至河北、山

东、陕西、江苏等地。

树形中等偏小，树冠呈圆头形，树姿开张，分枝角度小。枝条硬，较直立。结果母枝灰白色，长21厘米，粗0.47厘米，皮目多而明显。混合芽较小，扁圆形。平均每个母枝抽生果枝2~3条，每个结果枝平均着生总苞2个，每苞含坚果2.4粒。总苞球形，平均重45克，针刺稀，分枝角度大，出实率45%。坚果果面茸毛少，果皮红棕色，富有光泽，平均坚果重8.9克，整齐美观，果肉甜、糯性，干物质含糖20.25%、粗蛋白7.07%、脂肪2.46%，品质优良。9月下旬成熟，成熟期比较整齐。

早期丰产，嫁接后两年始果，四年生树平均株产 6.5 千克，每平方米树冠投影面积产坚果 0.5 千克。在土壤瘠薄条件下，易生独果，同时对缺硼土壤敏感。由于果枝萌发力强，修剪时应当控制母枝留量。

16.燕魁

原名杨家峪 107。母树位于河北省迁西县汉儿庄乡杨家峪村，1973 年由河北省昌黎果树研究所选出，1993 年定名。由于栗实在当地品种中较大，故称燕魁。目前已在河北、北京、天津等地推广。

树势强，树姿开展，树冠开心形。50 年母树高 9 米，冠径7.5 米，干周 100 厘米。结果母枝萌芽率 65.4%，新梢中结果枝占 60.1%，雄花枝占 34.7%，纤弱枝占 5.2%。每个结果母枝平均抽生果枝 2.1 条，每果枝着生总苞 1.9 个。苞皮厚0.21 厘米，每苞含坚果近 3 个，“一”字型开裂，出实率41.3%，空苞率低。坚果近圆形，平均重 8.6 克，整齐度高，果皮棕褐色，有光泽。果肉质地细腻、香甜，含糖量 21.12%，含蛋白质

3.72%,成熟期 9 月中旬,耐贮藏。

幼树早期丰产，在高产试验中，幼砧嫁接后 4 年亩产 380.79 千克。抗干旱,耐瘠薄性强。

17.大板红

原名大板 49 号。母树位于河北省宽城县碾子峪乡大板村。1974 年选出,1993 年命名,为河北省推广良种之一。

树势较强,树冠圆头形,开张。结果母枝长 29.5 厘米,粗0.64 厘米,皮色灰绿,皮孔圆形,中密。平均每结果母枝抽生结果枝 2.3 条,每果枝着生总苞 2.5 个。总苞椭圆形,平均重 46 克,刺束密、硬、直立;总苞皮厚,平均每苞含坚果 2.3 个,出实率 35%,成熟时三裂或“十”字型开裂。坚果圆形,果顶微突,平均单粒重 8.1 千克,果皮红褐色有光亮。坚果大小整齐,果肉黄色,肉质细、甜、糯、香味浓。淀粉含量 64.22%,含糖 20.44%、粗蛋白 9.1%,品质优良。连续结果能力强,在立地条件较好情况下,16 年生嫁接树连续 3 年结果的枝条占 80%,连续两年结果的枝条占 15%;较丰产,每平方米树冠投影面积产量 0.4 千克,大小年幅度小,改接后 3~4 年亩产 218 千克。果实成熟期 9 月中旬,耐贮藏。

该品种丰产稳产,果实品质优良。抗病虫及干旱能力较差,自交结实率较低,栽培时应注意配置授粉品种。

18.银丰

原名下庄 2 号。原母株位于北京市昌平区下庄乡下庄村,1975 年选出,1993 年定名,河北、辽宁已引种。

树势中等,树冠半圆形,树姿开张,分枝角度较大。结

果母枝长19.6厘米，粗0.79厘米，果前梢一般较短，雌花量多，结果母枝连续结果能力强。每母枝抽生果枝2.2条，平均每果枝着生总苞2.1个，一般较细弱的枝条也能结果，结果量较大。总苞椭圆形，小型，平均重近40克，刺束稀、分枝角度大；苞皮薄，平均每总苞含坚果2.6粒，出实率47%，空棚率低。坚果大小整齐，果皮浅褐色，光泽度差，茸毛较多。果肉质糯性、香甜，含水量50.69%，含糖21.17%、蛋白质7.46%、脂肪2.33%，品质上等。果实成熟期9月中下旬，耐贮藏。早实丰产，嫁接后两年结果，3年丰产，平均亩产191千克。

该品种早期丰产，有内膛结果习性，但成熟前有少量栗苞提前开裂；抗病能力强，在栽培条件差时雌花量不见减少，但坚果变小，因此冬季应加大修剪量。

19.尖顶油栗

母株在山东省郯城县城关乡董庄村。南京植物研究所1963 年选出，1981 年鉴定为丰产优质新品种，1993 年通过江苏省品种认定，为江苏省主栽品种之一。

树势中等，树冠开张，呈圆头形，六年生高接树高 4.1 米，冠径 4.9 米。枝条细软，常下垂。结果母枝长 29 厘米，粗 0.59 厘米，皮孔圆形、中密。平均每结果母枝抽生果枝 3 条，每果枝着生总苞 1.6 个。总苞高椭圆形，中大，重 59 克，刺束较稀。苞皮薄，每苞平均含坚果 2.9 个，出实率 47%。坚果长三角形，果顶显著突出，单粒重 10.8 克，果皮紫黑色，富有光泽，坚果大小整齐，果肉细腻、糯性、味香甜，含水量52.5%，干物质含总糖 13.2%、淀粉 66.1%、蛋白质 7.8%，适宜炒食。果实成熟期 9 月下旬，较耐贮藏。

早实性强，嫁接后两年结果。盛果期密植园亩产258千克，小面积最高亩产528千克，一般果园在管理较好的条件下，每平方米树冠投影面积产量0.5千克。该品种雌雄异熟，雌先型，果实抗病虫能力强，极少受桃蛀螟和栗实象甲危害；丰产稳产性强，品质优良。

20.燕昌

原名下庄4号。母株为60年实生树，生长在北京昌平区下庄乡下庄村，1975年选出，1982年通过鉴定，在京郊昌平、怀柔、密云等地广泛推广。由于原株长在燕山山脉昌平县，故定名为"燕昌"。

树形中等，树姿开张，枝条较软，分枝角度大，呈扁圆头形或自然开心形。结果母枝细长，长29厘米，粗0.55厘米，果前梢长2.57厘米，有混合芽3.3个。结果母枝萌发率85%，连续结果能力强，2~3年结果母枝占总数的85%。每个结果母枝平均抽生2.1个果枝，每个结果枝平均着生总苞2.1个。总苞椭圆形，平均重67克，刺束中密，分枝角度小。每苞含坚果2.6个，出实率40.5%。坚果重8.6克，果面茸毛较多，果皮红褐色，具光泽，油亮。贮藏3个月后，含糖21.63%、蛋白质7.8%、脂肪2.19%，果肉香甜，富糯性。

早实丰产，嫁接后第二年即可大量结果，修剪合适的情况下，内膛结果能力占总结果量的5.1%。每亩栽植34株，亩产达219千克，空棚率不超过3%。当地果实成熟期在9月中旬，耐贮藏。该品种结果母枝细长，树冠不紧凑，栽植密度不宜过大。栽培条件差时，每苞中坚果数减少，坚果小而色泽差。

21.节节红

安徽省东至县选出,2002 年通过安徽省林木品种审定委员会审定。

树冠紧凑,高圆头形,树姿直立,树势生长旺盛。新梢长 48.8 厘米,粗 0.75 厘米,果前梢长 20.8 厘米。母枝平均抽生结果枝 2.6 条,每果枝着生总苞 2.9 个,每苞含坚果 3.0 粒。总苞椭圆形至尖顶椭圆形,特大,重 162.3 个,出实率 43.5%。坚果椭圆形,大型,平均单粒重 25 克。果皮红褐色,茸毛少,外观美丽,涩皮易剥离。果肉淡黄色,细腻,味较香甜,含糖 5.3%、淀粉 26.9%、蛋白质 3.9%。果实成熟期在 8 月下旬至 9 月上旬。

早实丰产性强,嫁接苗定植当年即能开花结果,第二年结果株率 100%,第三年单株平均产量 1.7 千克,第四年后进入盛果期,单株产量 4.2 千克,每公顷产量 3 528 千克。适应性广,抗逆性强,抗病虫能力强。

22.九家种

又名魁栗。原产江苏省吴县洞庭西山,是江苏省优良品种之一。由于优质、丰产、果实耐贮藏,当地有“十家中有九家种”的说法,表明深受农民欢迎,因此得名。

树形较小,树冠紧凑,呈圆头形或倒圆锥形,适于密植。枝条粗短,节间较短,成龄树树势中等,20 年生树高 4.7 米,冠径 5.5 米。结果母枝芽的萌发率为 88%,新梢中结果枝占 50%,雄花枝占 36.8%,纤弱枝占 13.2%。平均每结果母枝抽生结果枝 2.0 个。结果枝着生总苞 2.2 个,每苞平均

含坚果 2.6 个。总苞呈扁椭圆形，重 65.9 克，刺束稀，分枝角度大，出实率 50%以上。坚果椭圆形，中等大，单果重 12.3 克，果皮褐色，光泽中等。果肉质地细腻、甜糯，较香。坚果含水率 40.3%，干物质含糖 15.8%、淀粉 45.7%、蛋白质 7.6%。果实耐贮藏，适于炒食或菜用。

幼树生长直立，生长势强，嫁接苗 3 年开始进入正常结果期，连续结果能力较强。树形矮小，适宜密植，亩栽 72 株，12 年生树亩产 295 千克。果实成熟期在 9 月中下旬。

23.焦扎

原产江苏省宜兴、溧阳及安徽广德。因总苞成熟后局部刺束变褐色，成一焦块状，故称焦扎，1993 年通过江苏省品种认定。

树势旺盛，树冠较开展，呈圆头形。结果母枝平均长 29 厘米，粗 0.6 厘米；皮孔圆形，大而较密。成龄树树势旺盛，平均每一结果母枝抽生 4.8 个新梢，其中结果枝 0.9 个，雄花枝 3.1 个，纤弱枝 0.8 个。每结果枝着生总苞 2.1 个，出实率 47%左右。总苞较大，重 100 克左右，长椭圆形，刺束长，排列密集，平均每苞含坚果 2.6 个。坚果椭圆形，大型，平均单粒重 23.7 克，每 500 克达 21 粒左右，果皮紫褐色，果面茸毛长且多。果肉细腻，较糯；果肉含水量 49.2%，干物质含糖 15.58%、淀粉 49.28%、蛋白质 8.49%。在江苏南京地区 9 月下旬成熟。

该品种产量稳定，每平方米树冠投影面积产量为 0.38 千克。适应性强，较耐干旱和早春冻害。特别是对桃蛀螟和栗实象鼻虫有较强抗性，采收时好果率达 91.8%，极耐贮藏。

24.青毛软刺

又名青扎、软毛蒲、软毛头。原产江苏省宜兴、溧阳两地，栽培数量较多，1993年通过江苏省品种认定，是江苏省优良板栗品种之一。

树姿较开展，树冠呈半圆头形。结果母枝长约14厘米，新梢灰褐色，混合芽大，叶片椭圆形。总苞呈短椭圆形，刺束密生，软性。总苞皮厚，平均每苞含2.4个坚果。坚果椭圆形，果顶平，中等大，平均单粒重14.2克，每500克35粒左右。果皮棕褐色，光泽中等，茸毛短而少，集中分布在果顶处。果肉含水量44.8%，干物质中含糖14.8%、淀粉45.7%、蛋白质7.43%。坚果品质优良，果肉细腻，耐贮藏。

成龄树树势中等，平均每个结果母枝抽生结果枝2.9个。在江苏宜兴、溧阳等地9月20日左右果实成熟，出实率43%，空苞率10.5%。丰产、稳产，八年生树株产8.5千克，每平方米树冠投影面积产量0.48千克，为优良的炒食和菜用兼用品种。

25.处暑红

原产于江苏宜兴、溧阳两地。由于果实成熟期早，一般在“处暑”成熟，故称处暑红。

树形开展，树冠半圆头形。树势较强，成龄树平均每结果母枝抽生3.7个新梢，其中结果枝1.1个，雄花枝2个，纤弱枝0.6个，每一结果枝着生总苞1.7个。总苞大，呈椭圆形，重100克以上，刺长2.0厘米，密生，硬性，出实率40%左右。坚果圆形，果顶平或微凸，单粒重17.9克，果皮红褐色，

果面茸毛短而少,明亮美观,每500克30粒左右。果肉含水量49%,干物质中含糖16.4%、淀粉46.3%、蛋白质8.7%,果肉质地细腻,偏粳性,香甜,不耐贮藏。在江苏省果实9月上中旬成熟。

该品种较丰产,果大,美观,抗逆性和适应性较强,成熟期早。适宜在大、中城市近郊栽培,供菜栗用。

26.粘底板

原产于安徽省舒城,因成熟后栗棚开裂而栗实不脱落,故称"粘底板"。

树冠开张,呈圆头形或扁圆形。枝条粗壮,叶片大,肥厚,皮孔扁圆形,较大,中密。结果母枝长22厘米,粗0.7厘米,果前梢长4厘米。成龄树树势旺盛,新梢中结果枝占45%。结果母枝平均抽生果枝1.4个,每个结果枝着生总苞1.8个,出实率40%。总苞大,呈椭圆形,重84.2克,刺束密,较硬。平均每苞含坚果2.7个。坚果椭圆形,果顶微凹,平均单粒重13.5克,每500克37粒左右;果皮红褐色,有光泽,果面茸毛较少。坚果大小整齐,美观,果肉细腻香甜,干物质含糖9.2%、淀粉50.1%、粗蛋白5.95%。在舒城地区9月中旬果实成熟,果实较耐贮藏。

该品种早实丰产,嫁接后三年生树平均株产1.2千克,五年生株产2.8千克,十年生便可进入结果盛期,每平方米树冠投影面积产量0.65千克,大小年不明显,连续三年结果的枝条占55%,连续两年结果的枝条占30%。适应性广,抗逆性较强。

27.大红袍

又名迟栗子,原产于安徽省广德县。

树体高大,树冠开张,扁圆头形。结果母枝粗壮,长 24.8 厘米,粗 0.78 厘米。成龄树树势强健,平均每一结果母枝抽生结果枝 1.2 个,每结果枝着生总苞 1.2 个。总苞近圆形,重 117 克,刺束绿色较硬,疏密中等,平均每苞含坚果 2.5 个,出实率 40%,成熟时"十"字型开裂,少三裂。坚果近圆形,果顶凸,果肩平,大小不甚整齐,平均单粒重 18 克;果皮红褐色,有光泽,果面茸毛呈纵向条状分布,底座中等偏大,接线微波状。果肉质脆,风味淡,含水量 45.5%,干物质含糖 9.9%、淀粉 51.8%、粗蛋白 6.0%。坚果耐贮藏,在广德县,果实于 9 月下旬成熟。

树势旺盛,早实、丰产、稳产。嫁接三年生树平均株产 0.7 千克,五年生株产 2.0 千克,20 年生株产 9 千克。每平方米树冠投影面积产量 0.34 千克。适应性广,抗旱力较强。

28.邵阳它栗

原产于湖南省邵阳、武岗、新宁等地。为当地主栽品种,栽培历史悠久,系嫁接品种。

树势较强,树形矮小,枝条开张,树冠半圆头形。总苞椭圆形,重 87 克,刺束较密而硬,出实率 35%。每果枝着生 1.8 个总苞,每苞含坚果 2~3 个。坚果扁椭圆形,果顶稍凹,平均单果重 13.2 克,每 500 克 38 粒左右。果皮棕褐色,光泽暗淡;底座中等,接线平直。果肉稍粗,含水量 48.2%,干物质含糖 21.8%、淀粉 32.9%、蛋白质 12.1%,品质中上。在当地 9 月下旬成熟。

树冠矮，分枝低，发枝力强，连续结果能力强。14年生树，每母枝抽梢5~7个，其中结果枝占38.4%，雄花枝占57%，纤弱枝占4.6%，母枝中连年结果的高达85%，常年株产15~20千克。该品种亲和力强，与茅栗、锥栗、小叶栎嫁接后生长较好。成龄树较丰产，每平方米树冠投影面积产量0.3千克，坚果大而整齐，耐贮藏。

29.迟栗

又名深刺大板栗。原产湖北省宜昌、莲沱、秭归等地。苞刺长而密，因而得名"深刺大板栗"，栽培面积约占当地栗栽培面积的20%。

树高大而开张，叶片大而肥厚，结果母枝粗壮。总苞椭圆形，刺束排列密集，分枝角度小，平均每苞含坚果3个，出实率39.2%。坚果椭圆形，大小整齐，平均单粒重25.5克，每500克20粒左右。果皮棕红色，茸毛少，底座大。果肉淡黄色，略有香气，水分含量54.3%，含糖19.2%、淀粉51.4%。坚果品质优良，生食较好，耐贮藏。在当地果实成熟期9月中旬。

幼树生长势中等，嫁接后4年结果，连续结果能力较强，连续3年结果的枝条占47%。成龄树树势强健，40年生树高9米，冠径8米。新梢中结果枝占57%，雄花枝占33%，发育枝占10%。常见株产15千克，最高年产25千克，大小年明显。

30.中果红油栗

原名桂选72-7、红油栗。产于广西阳朔、平乐等县，实生类型。20世纪70年代以后在桂林地区嫁接繁殖，推广较普遍。

树势强，树冠高圆头形，平均枝长29厘米，粗0.65厘

米;混合芽圆形,灰棕色。新梢中结果枝占36.1%,雄花枝占33%,纤弱枝占30.9%。一般母枝抽生果枝2条,每果枝着生总苞2.1个。总苞椭圆形,中大,重56克左右,每苞含坚果2.4个。坚果椭圆形,中等大,果顶平或微凹,大小整齐美观,平均单粒重14.0克,每500克35粒左右;果皮红褐色,油亮,具光泽,果面茸毛极少,底座较小。果肉细糯,含淀粉67.5%、糖13.5%、蛋白质7.3%。

在当地10月上旬成熟,果实较耐贮藏。该品种丰产稳产,十年生嫁接树单株产量5~10千克,30年生实生树连续3年株产50~80千克,每平方米树冠投影面积产量0.49千克。抗病性强,适应性广。

31.云珍

母株产地位于玉溪市峨山县,实生繁殖。1999年通过省级鉴定,命名为云珍。

树冠偏圆头形,树姿较开张。一年生枝灰绿色,皮孔椭圆形,大而稀,茸毛少,灰白色。每结果母枝平均抽生新梢6.4条,其中结果枝占62.5%,发育枝12.5%,雄花枝9.4%,纤弱枝15.6%。每果枝平均着生总苞2~4个,连续结果能力强。总苞椭圆形,平均重48克,刺束稀,出实率41%~55.2%;总苞皮厚0.2厘米,成熟时"一"字型开裂。坚果椭圆形,平均单粒重11.2克,果顶平,茸毛较多;果皮紫褐色,光亮;底座中,接线如意状。果肉含水量49.09%,含总糖19.49%、淀粉43.78%、粗蛋白8.35%,当地果实成熟期在8月下旬。

早实丰产,高接在12年生大树上,第二年单株产量2.01千克,第六年13.56千克。嫁接在二年生实生板栗树上,第

二年单株产量 0.52 千克，第四年平均株产 3.52 千克，结果株率 100%。抗逆性强,适宜云南海拔 1 200~2 100 米广大山区、半山区栽植。

32.辽阳 1 号

原产辽宁省辽阳县，1975 年开始在当地扩大繁殖。

树冠扁圆头形或圆头形。结果母枝长 22 厘米，粗 0.5 厘米，皮孔椭圆形，中密。母枝平均抽生结果枝 2.1 条，果枝着生总苞 1.6 个。总苞近圆形，中大，重 51~60 克，刺束短而密；苞皮较薄，每苞含坚果 2.3 粒，出实率 35.2%。坚果圆形，小型，平均单粒重 7 克；果皮红褐色，有光泽，果面茸毛较少。果肉质地细腻甜糯,品质优良。当地果实成熟期在 9 月下旬。

十年生高接树，树高 4.3 米，冠径 4.7 米。高接树第三年开始结果,每平方米树冠投影面积产量为 0.27 千克，较丰产。在栽培条件差时，有隔年结果现象。

33.辽栗 10 号

辽宁省经济林研究所以丹东栗为母本、日本栗为父本杂交育成。2002 年通过辽宁省新品种审定。

树姿开张，母枝抽生结果枝 2.4 条，平均每果枝着生总苞 1.8 个，每总苞含坚果 2.4 粒。坚果三角状卵圆形，单粒重 18.9 克。果皮褐色，涩皮易剥离。果肉黄色，较甜，有香味。早实、丰产，嫁接第二年结果株率在 90%以上，嫁接 4 年平均株产 5.3 克，出实率 65.7%。果实于 9 月下旬成熟，抗栗瘿蜂和抗寒能力均较强。

四、板栗生物学特性及对环境的要求

(一)板栗生物学特性

1.根系的生长发育

板栗为深根性树种,土层深厚时其垂直根和水平根都很发达。垂直根的分布受土层厚度和土壤质地的影响较大,疏松肥沃的土壤,根系可深入到2米以上,但主要还是分布在80厘米以内的土层中,其中大部分集中在20~60厘米的土层。板栗根系水平分布范围较广,可达15米以上,距地面越近,水平根扩展越远,但一般集中在树冠投影面积以下,以树冠边缘密度最大。

根系再生能力差:板栗根部破伤后,皮层和木质部易分离,愈合和再生能力均较差,伤根后需较长时间方能发出新根,且树龄越大,伤根越粗,愈合越慢,发根越晚。据观察,早春移栽树3~5米长的细根受伤后,直到初夏才能发出新根,而5~15米长的粗根大多数未发出新根,或生长甚微。因此,出圃移栽或土壤耕作时切忌伤根过多,以免影响苗木对水分、养分的吸收。

板栗根系可与27种真菌共生形成外生菌根,其中以伞菌目的牛肝菌科、红菇科、口蘑科、毒伞科,马勃目的马勃科

及须腹菌占绝对优势。菌根形成期与栗根活动期相适应，在栗根发生新根后开始形成，栗根停止生长前结束，7~8月菌根的发生达到高峰。菌根能使根系表皮细胞显著增大，增强根系吸收能力，扩大吸收面积。菌根的分泌物可以溶解土壤中的难溶养分，吸收根系无法吸收到的难溶物质，增强板栗的抗旱和耐瘠薄能力。

2.枝条类型、生长发育和功能

枝条类型由芽的异质性决定，并与品种、树龄、树势及栽培管理有关。板栗的枝条大体可分为结果母枝、结果枝、发育枝三种。

(1)结果母枝：常位于枝条先端，树冠外围，由生长健壮的发育枝和结果枝转化而成，顶芽及其下2~3芽为混合芽，有的品种枝条中下部芽甚至基部休眠芽均可抽生果枝。典型的结果枝自上而下可分为基部芽段(3~4节)、盲节(雄花序脱落段，9~11节)、结果段(1~3节)和果前梢(1至数节)。依据结果母枝的粗细,果前梢混合芽的多少、充实饱满程度，人为划分为强、中、弱三类。一般生长结果期和结果期板栗树抽生结果枝率高，衰老期树则低。强壮的结果母枝抽生结果枝数多，可形成3~5个结果枝，果枝连续结果能力强。弱的结果母枝抽生果枝少，结实力低，稳产性差。促使板栗形成强壮的结果母枝是获得高产、稳产的基础。

(2)结果枝：着生栗棚的枝条，又称混合花枝。结果枝着生在结果母枝的先端,大部分品种的结果枝由结果母枝顶部的混合花芽抽生而来,但也有一些品种的基部芽和中下部芽经短截或中短截后也能抽生结果枝,这种特性在密植栽培中

尤为重要。在结果枝中有一种特殊的枝,仅着生单性雄花,称雄花枝。雄花枝着生在一年生枝的中部和弱枝的上部,雄花序着生在雄花枝的中部,脱落后形成盲节,不再形成芽体。板栗属典型的壮枝结果树种,结果枝越粗壮,分化的雌花数量越多,座总苞也越高。一般结果期树的结果枝生长健壮,形成雌花多;生长结果期树生长占优势,形成雌花较少;衰老期树形成雌花最少。

(3)发育枝:由叶芽和休眠芽萌发而成,是形成树体骨架的基础,根据生长势可分为三类。

①徒长枝:由休眠芽受刺激萌发而成,生长旺盛,节间长,组织不充实,多用于更新树势及内膛补缺,培育结果枝组。

②普通发育枝:多位于结果母枝的中下部,由叶芽萌发而成,生长健壮,用于扩大树冠和培育结果母枝。

③细弱枝:处于结果母枝基部和树冠内膛,因营养不良或光照不足造成,又称鸡爪枝、鱼刺码。

3.芽的种类和花芽分化

板栗的芽依其着生部位、形态功能而具有明显的异型、异质性。板栗枝条顶芽生长后期脱落枯死,枝条顶部实为侧芽,称伪顶芽。栗芽按其性质可分为混合花芽、叶芽和休眠芽三种。从芽体大小和形态区分,混合芽芽体最大,叶芽次之,休眠芽最小。板栗芽外覆有鳞片,除休眠芽外,均有4片,分两层对称排列,也是区分三种芽的依据之一。

混合花芽:分完全混合花芽和不完全混合花芽。完全混合花芽又称两性花混合芽,着生于枝条顶端及其以下2~3节,芽体肥大、饱满,芽形钝圆,茸毛较少,外层鳞片较大,可包

住整个芽体，萌芽后抽生的结果枝既有雄花序也有雌花。不完全混合花芽着生于完全混合花芽的下部或较弱枝顶端及其下部，芽体较完全混合花芽略小，萌发后仅抽生雄花枝。

叶芽：幼旺树的叶芽着生于旺盛枝条的顶部及其中下部，结果期树则多着生于各类枝条的中下部。芽体较不完全混合花芽小，近钝三角形，茸毛较多，萌发后形成各类发育枝。板栗芽具早熟性，健壮枝上叶芽可当年分化，当年萌发，形成二次枝甚至三四次枝。

休眠芽：又称隐芽，着生在枝条基部短缩的节间处，芽体极小，一般不萌发，呈休眠状态。板栗树的休眠芽寿命很长，可生存几十年之久，当受到刺激后，如枝条折伤或修剪，休眠芽即可萌生新枝，常用于老树的更新复壮。

4.开花及坐果

(1)雄花：雄花序为柔荑花序，一般着生小花 600~900 朵，每朵小花有花被 6 枚，雄蕊 9~12 个，花丝细长，花药卵形，没有花瓣，每 3~9 朵小花组成一簇。栗属植物的雄花发育情况分为两类：一类缺乏雄蕊不产生花粉，此类属雄性不育。我国板栗有雄花退化类型，如无花栗，雄花序长至 1 厘米左右时退化脱落，属雄性不育。另一类有雄蕊，但花丝长短不一，花丝长度在 5 米以下者，花粉极少或少；花丝长度为 5~7 米，花粉量大。花丝伸长，花序整体呈黄色，花药开裂散出花粉，标志着雄花盛开。

(2)雌花：每一雌花序一般有 3 朵雌花，聚生于一个总苞内。雌花有柱头 8 个，露出苞外，6~9 个心皮构成复雌蕊，心室与心皮同数。雌花子房 8 室，每室有两个胚珠，共 16 个

胚珠。一般只有1室中的1个胚珠发育成种子,也有1室内形成2个或3个种子的,称多子果。子房着生在封闭总苞内,不与总苞内壁紧密愈合,属下位子房。在正常情况下,经授粉受精后,发育成3个坚果,有时发育成2个或1个,也有4个以上者。板栗果枝上可连续着生1~5朵雌花,茅栗形成雌花容易,数量多于板栗,有成串结果的习性。

(3)开花与授粉:板栗树实生苗达到开花结果一般要5~8年,但也不乏2~3年就开花结果的植株。早实性强的一般较丰产,但二者无必然联系。河北及山东大部分产区板栗盛花期在6月上中旬,正值高温干旱;而南方产区,正处于梅雨季节,阴雨连绵。

板栗雄花花粉量大,花粉小而轻,能成团飞翔,单粒花粉在强风时能飞至150米。但板栗花粉容易吸湿结块,飞散半径一般不超过20米,同时栗花中有不完全花粉5%~15%,最高可达38%,栽植时必须重视授粉树的配置,主栽品种与授粉树的距离以不超过20米为好。

板栗雄花和雌花开放时间不同,存在雌、雄异熟现象。一般雄花序开放后8~10天雌花开放。雌花柱头膨大,自总苞露出即为开花。柱头出现后即有受精能力,授粉期在柱头出齐后7~26天,最适期为9~13天。同一花簇中,边花较中心花晚开7~10天,因此多次授粉能提高坐果率。

5.果实发育

板栗坚果为种子,不具胚乳,可食部分为两片肥厚的子叶,内含大量淀粉。外果皮(栗壳)木质化,坚硬;内果皮(种皮或涩皮)由柔软的纤维组成,含大量单宁,味涩,板栗的涩

皮大多易于剥离。坚果着生于总苞内，通常 1~3 粒，坚果与苞皮连接处称底座，负责向坚果运送养分和水分。总苞椭圆形，其上着生苞刺，几根棚刺组成刺束，几个刺束组成刺座。苞刺长度、硬度、粗细、疏密因品种而异，有些品种苞刺不同程度退化，如“秃栗”、“花盖栗”、“无刺栗”。板栗成熟的标准是总苞由绿色变为黄褐色并逐渐开裂，开裂方式有“一”字型开裂、“十”字型开裂，或 1/4 瓣先裂，也有个别品种成熟时不开裂或很少开裂。

板栗的授粉期在 6 月上旬至下旬，历时 20 天左右，受精期在 6 月下旬至 7 月初。花粉(雄配子体)要在胚珠中停留 15~20 天，待雌配子体发育成熟后才能完成受精，受精后形成合子和初生胚乳核。幼胚出现在 7 月上旬，有绿豆粒大，呈小漏斗状，薄而透明。7 月底以后，子叶开始明显增重，至 8 月中旬胚发育完全，胚乳吸收完毕，标志着幼果期结束。从 6 月中旬至 8 月中旬，总苞及果实生长十分缓慢。果实干物质的积累主要集中在最后一个月，尤其是采收前两周增重最快。

在栗果发育过程中，根据营养物质的积累和转化，可分为两个时期：前期主要是总苞的增长及其干物质的积累，此期约形成总苞内干物质的 70%和全部蛋白质氮；后期干物质形成重点转向果实，特别是种子部分，果实中的还原糖向非还原糖和淀粉合成方向转化，糖类积累相应增加，淀粉积累迅速。在果实成熟的同时，总苞和果皮内营养物质的一部分也转向果实。由此可见，前期总苞和果皮养分的积累是后期坚果充实的基础，若前期总苞和果皮生长不良，将影响后期坚果的发育；若后期肥水不足，将直接影响产量的提高。

生理落果：板栗在生长发育过程中，有两次落果发生。第

一次出现在受精后7~10天，主要由受精不良和营养不良造成；第二次出现在8月份，主要由营养不良、病虫危害及机械损伤所致。因此，加强生长季土肥水管理及控制病虫危害，对减少落果、提高坐果率非常重要。

(二)板栗对环境条件的要求

1.温度

板栗分布区的年平均温度为7.8(辽宁凤城)~22.3℃(云南元谋)，其间差异很大。一般来说，板栗对温度的适应性较强，不仅耐寒，而且耐热。从主产区的温度条件看，最适条件为年均温10~15℃，4~10月间气温在16~20℃，冬季气温低于-25℃易发生冻害。我国沿海栽培区，如辽南和胶东，板栗一年生枝易发生不同程度的越冬“抽干”，经研究，造成这种抽干的原因与沿海地区特殊的带盐分的海风和沿海晚春寒有关。此外，抽干还与品种及枝芽的充实饱满度有关，枝芽充实健壮、木质化程度高的耐抽干。

2.光照

板栗树喜光，耐阴性弱，光照不足严重影响生长发育。全国产区日照时数，最少约1 200小时，最多为2 900小时，在此范围内生长发育正常。板栗开花期光照充足，空气干燥，则开花坐果良好。坡度较大的山地北坡或沟谷，由于光照不足，板栗生长叶薄枝细，产量低，甚至绝产。北方产区由于日照充足，坚果外果皮光泽度好，含糖量高，香味浓郁，品质上

乘。南方部分产区，如贵州独山、广西南丹等，由于光照不足，时有烟霉病等病害发生。

3.水分

板栗对降水量要求不严，降水量500~2 000毫米的地方均有栽培。一般认为以年降水量500~800毫米最为适宜，北方降水主要集中在7~10月，春季时有干旱发生。南方产区，尤其是北亚热带产区，夏、秋季多伏、秋旱，影响坚果后期发育，造成减产。生长期降水过多，也会对板栗生长造成不良影响。新梢速长期多雨会造成徒长，开花期连续降雨易导致授粉受精不良，造成生理落果。有些年份春雨过多，还易诱发胴枯病发生。

4.土壤条件

板栗对土壤类型要求不严，从北方的棕壤、淋溶褐土到南方的红壤、黄壤均能栽植，但在土层深厚、通透性好、有机质含量高的沙质壤土中生长最好。板栗对土壤酸碱度(pH)最为敏感，适应范围为4.6~7.5，当pH超过7.5、含盐量超过0.2%时，影响对土壤中锰的吸收，导致叶片黄化，发育不良。花岗岩、片麻岩风化的土壤为微酸性，适合板栗生长；石灰岩风化的土壤呈弱碱性，多不适合板栗生长。广西阳朔多石灰岩山区，但因多雨淋洗，pH降低，板栗生长结果正常。

5.风及其他

微风有助于花期授粉，但暴风和强风易造成落叶落果，甚至枝干折断。因此，在建园时应避开风道，必要时营建防风林。

五、板栗建园

(一)板栗园地选择及规划

在建立果园时,尤其是大规模果园,必须慎重选择园地,对园址进行正确、客观的评价,达到或基本达到建园要求后,再进行科学合理的规划设计。

1.生态条件适宜

建园时首先考虑园址的生态条件是否适合板栗正常生长发育,需要考虑的生态因素主要包括温度、光照、降水、土壤、地势、生物、风等。进行绿色无公害生产时,环境条件必须选择符合生产标准。绿色无公害果品生产园址应选择在:①生态条件良好的地区;②远离工矿区和公路、铁路干线;③避开工业和城市污染源;④具有可持续的生产能力。在建立绿色无公害果品生产基地时,应该先请环保部门监测基地的大气、水质、土壤等各项指标,是否符合该种果品的产地环境条件要求。

2.交通、通讯

经济效益是板栗生产的最终目标,不仅要产得出、卖得出,还要卖个好价钱。果园附近交通便利,便于农资和果品

的及时运输，不会由于道路不畅等原因造成不必要的经济损失，如果规划得当是完全可以避免的。保障通讯畅通，能够及时了解最先进的生产动态，摆脱落后的生产方式，获取最前沿的供销信息，有效地提高板栗栽培效益。

3.园址规划与建设

(1)小区规划：根据果园面积、地势、方位和科学管理的原则，一般将果园划分为若干个作业小区，每个小区作为一个基本管理单位。划分作业区时，要求同一区内的气候、土壤、品种等保持一致，集中连片，以便于有针对性的栽培管理。划分的作业区要能够减少或防止果园水土流失，减少或防止果园风害，便于运输和实行机械化作业。作业小区的面积，在地形变化较剧烈和起伏不平的山地丘陵，可设为1~2公顷；位于平地上的果园，每个小区可考虑为3~7公顷，视具体情况而定。作业小区一般设为长方形，在平原，长边作为果园的行向，南北向延伸，有风害的地区，长边应与风害方向垂直；在山地丘陵，小区长边应与等高线平行。为了栽培管理和销售的方便，原则上一个小区只栽种一个品种。果园内的其他附属设施，如道路、建筑物、排灌系统等，尽量少占耕地。

(2)道路规划：具有一定规模的板栗园，必须合理规划道路系统。集约化栽培的果园，道路系统主要包括主路、干路和小路。

主路：要直接与外界相通，与园内生活区、库区等相连，并以最短路程贯通全园，便于果品、肥料、农资的运输。主路宽5~8米，山地栗园可盘山而上或呈“之”字形上山，其坡度

小于7°,转弯半径大于10米,路基夯实,路面平整,两边设置排水管和防护林。

干路:需沿坡修筑,一般作为小区间的分界线,贯穿于各小区之间,并与主路相连,便于机动车和作业机械通过。干路宽3~5米,转弯半径大于3米。山地果园的干路一般沿等高线设置于山腰或山脚,路面铺设碎石,两边设排水沟和防护林。

小路:贯穿小区内各行或梯田各台面的人行通道或小型机械行驶路,宽2~3米,与主路或干路相通。平地栗园小路沿垂直于树行的方向设置,山地栗园小路沿等高线横向及上下坡纵向设置,但不能修筑在汇水线上,以免冲毁。

(3)建筑物:板栗园内建筑物,主要包括办公室、贮藏室、农具室、配药场、堆贮场等。平地大型栗园办公室设在适当位置,便于对各小区监控管理。堆贮场、贮藏室设在主路旁阴凉处;山地栗园堆贮场、贮藏室宜设在较低处,配药场设在高处较为安全。

(4)排灌系统:灌溉系统包括水源、蓄水池、灌溉渠、排水渠等。灌溉水源应在果园附近,工程设施经济简便。平地,以河水、井水、水库为主;山地丘陵,以水库、塘坝、泉水、引水上山、蓄水为主。山地栗园的蓄水池要修在小区地形较高的位置,每小区根据栽树多少设置若干个蓄水池,尽量利用自然落差自流灌溉。如果是抽提水,则应在小区的制高点修建转水池,将抽提上来的水先暂时存储在转水池,需要时再经管渠分配到各蓄水池。果园的输、配水系统由干渠和支渠完成,干渠走向要与小区长边一致,支渠则应与短边一致。栗园必须设置排水系统,平地栗园的排水系统可与灌溉系

统共用或并排；山地、丘陵的排水系统由横向有坡降的等高沟与纵向的总排水沟组成，梯田或撩壕内侧的排水沟，既可排水也可蓄水，向外与自然沟和总排水沟相连，山地栗园总排水沟通常利用自然沟。

(5)防护林设置：防护林系统可以调节生态小气候，降低风速，减轻冻害、风害，防止水土流失，对保证板栗生长具有良好的防护效果。防护林可根据果园规模、地形、地势、主风向等因素进行规划。中大型的防护林网由主林带和副林带组成。主林带要与当地风害方向垂直，间距可按 200~400 米设置；副林带一般为 500~800 米，风大的地方可缩减为 300~500 米。主林带幅宽一般为 10~20 米，副林带为 6~10 米。山地栗园地形复杂，防护林设置通常还要考虑水土保持等问题，主林带一般设置在山顶、山脊和风口处，与主风害方向垂直；副林带设置于道路、排灌渠旁边，与主林带垂直构成网状。防护林树种要选择树体高大、生长迅速、枝繁叶茂、寿命长、抗逆性强、与板栗无共同病虫害、经济价值高的风土树种。

(二)板栗授粉树配置

1.授粉树配置原则

板栗异花授粉，虽然花粉量很大，但建板栗园时必须注意选择与主栽板栗品种相搭配的授粉树，以避免出现开花不结果的现象。

选择标准是：①授粉树的花粉与主栽的板栗品种亲和力

高，能生产出优质栗果；②授粉树与主栽品种同时开花，且能产出大量的花粉；③授粉树与主栽品种花期相同，且花粉量大；④授粉品种最好能与主栽品种相互授粉，而且授粉品种和主栽品种成熟期一致或者可相互衔接。

2.授粉树配置方式

板栗园授粉树的配置通常有差量式、等量式和小量式三种方式。

(1)差量式：建园时，主栽品种与授粉品种分行混栽，两者之比约为1:3。

(2)等量式：建园时，主栽品种与授粉品种分行混栽，两者之比为1:1。

(3)小量式：建园时，“田”字形中心点栽授粉品种树，授粉品种与主栽品种之比约为1:8。

(三)板栗园栽植密度

根据园地条件、管理水平、品种特性等确定栽植密度，一般河滩、平原土层深厚，且具备灌溉条件，每亩可栽植45~56株，株行距3米×(4~5)米；丘陵山区土层瘠薄，以(2~3)米×(3~4)米为宜；栽种短枝、矮化品种，如沂蒙短枝，每亩密度可达到111~333株。如果计划密植，应在建园栽植时设计好永久株(行)和临时株(行)，间伐时按计划一次或多次进行。

(四)苗木定植

1.栽植时间

板栗栽植分为春、秋两个时期。春季在土壤解冻后至苗木萌动前进行,此期栽植管理期短,管护成本低,为通常采用的时期;秋季在落叶后封冻前进行,此期栽植根系恢复期长,成活率高,但管理期长,冬季管理不当易导致树体干枯,因此在冬季严寒的地区不提倡秋季栽植。

2.授粉品种配置

板栗雌花量少,自花结实率低,有必要配置授粉树。授粉树的配置,一是要确定主栽品种,二是要选好授粉品种。一般一个主栽品种配置2~3个授粉品种,二者比例为8:1~10:1,栽植间距不宜超过20米;当2~3个品种均为主栽品种时,可隔行配置,互为授粉。

3.栽植方法

栽植前先要修理苗木根系,剪去烂根、残根、干枯根和过长的根系,烂根剪到露白为止,预防根部病害并刺激新根萌发。如果苗木轻微失水,可将根部在水中放置8~12小时,入穴前用生根粉蘸根。入穴时扶正苗木,填入熟土,踏实,然后将苗木缓缓上提,使根系舒展,最后再踏实,以保证根系与土壤接触紧密。栽植深度以根颈部露出地面为宜,防止过深或过浅。做好树盘后灌水,待水渗下后,在根颈部培土或

覆盖地膜保墒。

(五)定植后管理

定干:嫁接苗栽后要及时定干,定干高度在50~60厘米。当年嫁接的苗木,当新梢长至30~50厘米时,摘心定干。

除萌、解缚、摘心、立支柱:当年春季利用实生砧嫁接的苗木,要做好除萌蘖、解除嫁接塑料条、立支柱、摘心等各项工作。

其他:做好土、肥、水及病虫害防治工作,详见有关章节。

(六)低产园改造

1.低产原因

品种混杂:由于群众盲目引种,致使品种良莠不齐,植株分化大,质量、产量差异大;另外,在部分产区仍存在相当数量的实生板栗树,结果晚、产量低、品质差。

树体老化,管理粗放:部分老果园树龄较大,树体老化,加上长期失管,树势衰退严重,产量逐年下降;部分农民将管理栗园作为一种副业,管理粗放,修剪不当,甚至不修剪,造成树形紊乱,无效枝增多,结实能力降低。突出问题是骨干枝多,外围大枝密挤,内膛空虚,细弱、无效枝多,结果枝细弱,空苞率高。

立地条件差:板栗多栽植在山地、丘陵,这些地方土层

瘠薄，有机质含量低，保水保肥能力差。在建园时没有整地，而直接将树栽植在山坡上，由于长期雨水冲刷，水土流失严重，削弱了土层厚度，进一步加剧了有机质、肥水的流失。

病虫危害：受财力、物力及地形等条件的影响，许多栗园没有进行常规的病虫害防治工作，情况好的，也只是在病虫害大量发生时采取应急补救措施，但效果较差。栗园的主要病虫害有栗疫病、金龟子、栗红蜘蛛、栗大蚜、栗透翅蛾、桃蛀螟等，如果防控不好，不仅造成当年减产，还会影响下年产量。栗园受红蜘蛛危害后，减产幅度能达到30%~50%，并使树势变弱，造成第二年减产。

2.改造措施

更换良种：对实生板栗树、嫁接树中的劣质品种采取高接换种进行品种改良。采用多枝嫁接方法，嫁接的成活率高达91%以上，嫁接后板栗树生长快，形成树冠和结果早。一般第一年春季高接，第二年即可开始结果。

整形修剪：合理修剪，改善树体结构，更新复壮树势。对低产园进行冬剪改造，达到骨干枝数量适当、分布合理、结果枝组分布均匀，内膛通风透光，实现内外结果。具体做法是：①选留大枝，如大枝过多，可适当去掉1~2个大枝；②对树冠过高的采取去强留弱的换头方法；③对交叉枝、重叠枝、鸡爪枝、光腿枝等枝条进行回缩；④对枯死枝、病虫枝、细弱枝进行疏剪，改善树体通风透光条件，刺激隐芽萌发新枝，促进抽生强枝，培养丰产树形，实现立体结果。

改良土壤，培肥地力：深翻与覆草是瘠薄旱地栗园改良土壤、培肥地力、提高保肥保水能力的有效技术措施。秋施基肥，在萌芽前、新梢速长期、果实迅速发育期适当追肥，并结合干旱期灌水，增产效果显著。

病虫害防治：做好病虫害预测预报，及时防治，使被害果率低于5%。采取人工、物理、生物和药剂等综合防治措施，使之彼此补充，相辅相成。进行高效安全生产时，注意对农药的选择。

六、土肥水管理

(一)土壤管理

1.土壤类型

适合板栗栽植的土壤类型多样,但受多种因素的限制,目前我国板栗多栽植于河滩、山地、丘陵,这些区域的共同特点是土壤贫瘠,且容易受到旱灾和涝灾的影响。

(1)河滩沙地:河滩沙地土壤由沙粒组成,土壤有机质含量低,保水保肥能力差,漏水漏肥,养分难以固定,很容易流失。土壤温湿度变化快,夏季较其他土壤热得快,散热也快,昼夜温差大,果树根系生长发育易受其影响。另外,沙地地下水位高,容易发生渍害,妨碍了果树根系的垂直生长。沙地栽培的果树,幼树期生长旺盛,进入盛果期早,但维持盛果期时间短,树势易过早衰老,因此,有必要对其进行改良。沙土壤改良可通过抽沙换土、客土压沙、翻淤压沙、种植绿肥、防风固沙等措施,达到土壤结构合理、有机质含量高、土壤保水保肥能力强的栽植标准。

(2)丘陵:丘陵海拔低于山地,坡面平缓,上下交通方便,较山地栗园便于管理,有利于机械化耕作。丘陵按海拔划分,可分为深丘(海拔 100~200 米)和浅丘(100 米以下)。深

丘土壤厚度及肥力在山麓和山顶相差悬殊，山麓土层肥厚，山顶瘠薄，有时可见裸露的岩石。在土壤冲刷程度较重的情况下，深丘水土保持比较费工，灌溉需要高扬程抽水机。在深丘麓部建园，由于光照、土壤等局部生态因子差异较大，果品质量很难保持一致。浅丘坡度小，冲刷程度轻，上下土层厚度相差不大，肥力差异也较小，水土保持容易，便于耕作。浅丘坡度缓，生态因子变化不大，果园小区划分相对容易，便于采用统一的管理措施，所产果品质量较均一，无甚大差别。因此，从适栽的角度讲，浅丘建园较深丘具有明显优势。

(3)山地：我国属多山国家，山地因此而成为果树生产最广大的基地。山地地形复杂，生态类型多样。山地海拔越高，生态变化越明显，从而导致在同一区域内产生不同的生产特征。山地的气候和土壤具有垂直分布的特征，气温会随着海拔的升高逐渐降低，降雨量则会随之增加。由于气候垂直分布的特点，土壤、果树种类、其他植被等垂直分布带也随之形成。由于山地本身构造起伏不均，海拔，坡向，坡度及所受热量各有不同，因而山地的层性气候随着地形的变化而趋于复杂。山地的坡度影响土层的厚度，坡度越大，土层越薄，通常认为5°~20°是发展果树的良好坡段。山地的坡向也影响果树生产，南坡光照充足，接受的热量多，果实着色好，风味佳。但南坡果树物候期较北坡早，易遭受霜害，冬季树干日烧多，同时南坡水分蒸发量大，容易遭受干旱。北坡的保水保肥能力较强，但光照逊于南坡，且坡度越大，这种差异越显著，对喜光果树生长发育的影响尤其明显。板栗在每日光照不足 6 小时的区域栽植，表现枝条细弱，空棚率最

高可达90%以上，基本绝产。

2.土壤质地

又称土壤机械组成，指不同粒径的土粒在土壤中所占的相对比例或重量百分数。质地对土壤肥力具有多方面影响，常常是决定土壤蓄水、导水、保肥、供肥、保温、导温和耕性的重要因素。最基本的土壤质地类型主要有沙土类、黏土类、壤土类。

(1)沙土类：蓄水力弱，养分含量少，保肥力较差，土温变化较快，通气性和透水性良好，易于耕作。施肥后肥效快，肥劲猛，但不持久。如管理不当，易造成果树过早衰弱。河滩与海涂多属此类型。

(2)黏土类：保水力和保肥力较强，养分含量较丰富，土温较稳定，但通气、透水性差，易涝不易旱，降水多时易产生地表径流。春季地表气温回升慢，对果树不利；土壤黏着，耕作较困难。

(3)壤土类：质地介于黏质土和沙质土之间，兼具两者优点，水，肥，气，热均较协调。它既有一定数量的大孔隙，又有相当多的毛管孔隙，故通气、透水性良好，又有一定的保水保肥性能。土壤含水量适宜，土温比较稳定，黏性不大，耕性较好，主要种植各种作物，如栽植板栗树，适宜栗粮间作。

3.酸碱度

土壤酸碱度又称“土壤反应”，它是土壤溶液的酸碱反应，主要取决于土壤溶液中氢离子的浓度，以pH表示。我国西北、北方不少土壤pH大，南方红壤pH小。土壤酸碱度对

土壤肥力及植物生长影响很大。板栗适生的土壤pH范围为4.6~7.5，最适pH为5.5~6.5，超过7.5则生长不良，原因是高pH限制了板栗根系对土壤中锰元素的吸收。酸碱度还会影响土壤中微生物的活动，在酸性环境中，真菌能增加板栗菌根对磷元素的吸收，并能提高植株的抗旱能力。

4.有机质

土壤有机质是土壤重要的组成部分，广义的土壤有机质包括一切生物体及其分解或合成的各种产物。有机质是土壤养分的主要来源，可以促进土壤结构形成，改善土壤物理性质，提高土壤的保肥能力和缓冲性能；其中腐殖质具有生理活性，能促进果树生长发育，提高果品品质，并有助于消除土壤的污染。由于土壤原因及耕作不当，山地、丘陵、沙地等板栗栽植区，土壤有机质含量普遍偏低，有的甚至不到0.5%，在很大程度上影响了板栗的产量和品质。生产上，可通过增施有机粪肥、秸秆还田、种植绿肥，粮肥轮作、间作，用地养地相结合等农业措施及时补偿消耗的有机质，逐渐增加土壤中的有机质含量。

(二)施　肥

板栗树对各种营养元素的吸收，在时间、数量上存在较大差异，如对氮素的吸收，从萌芽前开始，随着温度上升，吸收量逐渐增加，直到9月下旬，吸收还在上升，在整个生长期，以新梢停长后至果实膨大期吸收最多。磷素在开花前几乎没有吸收，开花后至9月下旬吸收量稳定，10月以后，

又几乎停止吸收。钾肥在开花前吸收很少,开花后迅速增加,果实膨大期吸收最多,10月以后又急剧减少。做到科学合理施肥,应依据以下几个方面。

1.板栗需肥特点

板栗的不同物候期表现出不同的需肥特点,萌芽期和新梢速长期偏重对氮素的吸收,因氮素参与了蛋白质、叶绿素、酶类等物质的合成,能够促进营养生长;开花期至采收前逐渐由营养生长转向生殖生长,此阶段则加大了对磷、钾等元素的吸收量。板栗花芽分化、授粉受精、果实膨大期碳水化合物的合成等都需要硼素参与,要保证树体在萌芽期、开花期、果实迅速膨大期能够摄入足够的硼素。

2.土壤性质

为了充分发挥肥料的作用,应根据土壤的性质,选择肥料的种类,确定肥料的用量、施肥时期、施肥方法。一般对于质地黏重的土壤,保肥能力强,施肥量可多可少;对沙质壤土,因质地疏松,保肥性差,故施肥应少量多次。土壤的酸碱性直接影响板栗对养分的转化与吸收,例如磷以 pH6.0~7.5 有效性高,大于 7.5 时易与土壤中的钙结合成为溶解度低的磷酸钙,小于 6 时磷又容易与土壤中的铁、铝结合,成为难溶的磷酸铁、磷酸铝。土壤中的微量营养元素铁、锰、锌、铜均以pH<6.5的弱酸性到酸性条件下有效性高,只有钼相反,在pH>7.0以上的弱碱性到碱性条件下有效性高,而硼的有效范围较宽。

3.气象条件

光照、温度、风、降水等条件，一方面，直接影响根系的生长及其对养分的吸收，另一方面，还影响土壤中养分的状况，也会进一步影响施肥效果。高温多雨季节，板栗生长迅速，对养分的需求量大，应控制氮肥的施用量，以免造成徒长；温度高、光照强、风力大，则不利于根外追肥。

4.肥料性质

化肥种类繁多、性质各异，施用方法也不尽相同。如硝态氮肥易溶于水，不易被土粒吸附，降水过多易被淋洗到土壤深层，或随地表径流流失，造成养分损失和水质污染。铵态氮肥易溶于水，可直接吸收利用，肥效快，但遇热易分解挥发，因而施用时应深施并立即覆土。尿素施入土壤后经微生物作用，水解、转化，才能被吸收，所以尿素作追肥要提前施用，采取条施、穴施、沟施，避免撒施。弱酸性磷肥宜施于酸性土壤，硫酸钾、氯化钾、氯化铵、硫酸铵等化学中性、生理酸性肥料，适合在中性土壤上施用。

5.农业技术措施

农业技术措施与施肥效果密切相关。耕作可以改善土壤的理化性状和微生物活动，促进土壤养分的分解，调节土壤养分的供应状况，增强根系的伸展和对养分的吸收能力；良好的灌溉条件可以大大提高肥效，充分发挥肥料的增产效果。

(三)板栗需水规律及果园灌水与排水

1.板栗需水规律

板栗多栽植在土壤瘠薄、保水能力差的山地、丘陵、河滩,受传统思想的影响,过去多数栗园不行灌溉,致使树体弱,产量低而不稳。研究证明,板栗对水分要求敏感,土壤含水量过多或过少都会对树体正常的生理活动产生影响。当土壤含水量达到28.6%时,板栗形态基本无变化;土壤含水量达到18.7%时,植株进入中度胁迫,叶片颜色发黄,叶缘出现黄褐色;当土壤含水量达到8.6%时,植株进入重度胁迫,叶片萎蔫并逐渐干枯。4~6月为板栗展叶、新梢快速生长期和幼果发育期,北方正值春旱,此时缺水会影响新梢的生长、雌花的形成及幼果的生长。7~8月为雨季,但降水不均匀也会在局部产区产生干旱。8月下旬至9月份,干物质积累迅速,此时缺水坚果单粒重明显降低,造成减产。因此,在生长季内,干旱时要及时补充水分,在生长关键期更要加强水分管理,否则将会造成无法挽回的损失。板栗产区涝灾不如旱灾发生频繁,但在长江中下游及南方部分产区,由于降雨集中或强降雨,也会发生积涝,应及时排涝,防止根部长时间浸泡沤根死亡。

2.栗园灌水与排水

(1)灌水:适时灌水,应在板栗树缺水前进行,灌水延迟会对树体的生长造成不可弥补的损失。以下是几种确定灌水的依据。

第一，根据土壤含水量确定灌水。以土壤含水量的测定为依据，是较为可靠的方法。当土壤含水量低于30%时就需要灌水。生产中可用目测和手测的方法大体判断土壤含水量，以沙壤土为例，用手握紧土团，松开时土团不破碎则不需要灌水，如土团松散则应实施灌水。

第二，根据板栗树的物候期确定灌水。灌水可在几个关键时期进行，即萌芽前后、开花前后、果实迅速膨大期、土壤封冻前。

(2)排水：土壤排水不良会对板栗树根部造成危害。第一，抑制根部的有氧呼吸，被迫转为无氧呼吸，其结果是：一方面，消耗大量树体营养，营养中心由果实向根部转移；另一方面，无氧呼吸的产物——乙醇等物质对根产生毒害，致使养分和水分的吸收受阻，树体产生“饥饿”，根上部的正常生理活动受到影响。第二，使土壤中好气性微生物活动受到抑制，从而降低土壤肥力。

我国幅员辽阔，南北降水差异很大，而雨量集中的时期各不相同，因此排水的情况各异。南方地区降雨多集中在梅雨季节，北方多集中在7~9月份，各地要根据以往经验并结合实际情况，提前做好主汛期的排水安排。

七、整形修剪

(一)整形修剪的意义、依据和原则

1.板栗整形修剪的意义和作用

板栗属于喜光树种,外围壮枝结果,合理的树形和修剪可以集中营养,提高肥效,矮化密植,便于管理,减少病虫害,克服大小年现象,增加单株产量,提高栗果品质。板栗树修剪的意义,概而言之,"壮树高产稳产优果,节肥省药增效"。

板栗树整形修剪的作用主要是:在幼树期建造合理的枝干骨架,为丰产打下树体结构基础,加快树冠扩展,增加枝叶量,尽快进入结果期;控制结果部位外移,减少树冠无效容积,延长获取最高经济产量的年限;调整生长与结果的矛盾,防止大小年的形成;改善树冠通风透光条件,提高果实产量与品质;调整和控制树势及树冠各个部位枝势,使树体平衡发展,各个部位均衡生长与结果;使老树更新;减轻病虫害;提高其他管理技术措施的效率。

2.整形修剪的依据

(1)品种特性:即板栗的生物学特性及该品种独有的生物学特性,主要有萌芽力和成枝力的强弱、分枝角度大小、

枝条硬度和雌雄花芽形成比例等方面的内容。整形修剪时，应充分考虑各品种的生物学特性，采取相应的整形修剪方法，达到栽培的目的。

(2)树势和树龄：树势表现为强、弱和中庸，树势强健时，尽量少短截、少疏枝、多留枝，以分解树势成适中状态；树势弱时，多疏枝，集中养分供应，从弱变强至适中状态。在各树龄阶段，有不同树势要求，幼树期要求树势强旺，尽快培育成良好健壮的树体结构；进入盛果期时，要求树势适中，延长结果年限，使生殖生长和营养生长协调平衡；衰老期要恢复树势。生产中，树体实际树势未必符合要求，需要调整树势，以实现栽培目的。

(3)栽培密度和管理水平：密植园要求树体低矮，树冠较小，骨干枝少，枝组相应增多；稀植园要求树体高大，树冠较大，骨干枝长而多，极易出现光照不良现象。管理水平较高时，树冠易大，注意控冠。

(4)自然环境和立地条件：自然环境和立地条件对板栗的生长和结果影响很大。北方干旱少雨，板栗树生长期短，生长量小，树体较小，适合采用小冠树形，骨干枝不宜过多、过长，修剪要重，多疏少截，使养分集中，并注意及时回缩复壮，保持生长结果相对稳定。南方立地条件好，温湿度适宜，板栗树生长期长，高效管理下，板栗树发枝条多，生长量大，适于大冠树形，主枝宜少，层间应大，要采取少疏多截的修剪方法，使养分分散使用，同时夏季要多次摘心，促生分枝，促进早成形、早结果和以果压冠。土壤肥沃、水肥条件好的栗园，板栗树往往易旺长，整形修剪时可采用大冠形，主干要高一些，主枝数目适当减少，层间适当加大，修剪要轻；土

壤条件不很好的栗园,宜采用小冠形,主干可矮一些,主枝数目相对多一些,层次要少,层间距要小,修剪应稍重,多短截,少疏枝。有风害的地方宜选用小冠形,降低主干高度,留枝量应适当减少。

(5)整形修剪的反应:是检验修剪是否正确的依据和标准。同一修剪方法,在枝条年龄、位置和长势等不同时,其反应也不尽相同。局部反应,主要观察剪口下抽枝强弱、数量和成枝情况。全树表现,先看总生长量即梢平均长和干周增长量,再看全树成花量、坐果率、果个、果实品质、枝条充实程度、抗寒性等。生产中应根据修剪反应不断总结经验,提高技术水平,整理出一套适合各品种和当地环境的整形修剪方法。

(6)主要病虫害和自然灾害的影响:病弱虫枝和风、雹、霜冻、涝等灾害都要采用相应的修剪措施。

3.整形修剪的一般原则及标准

板栗树整形修剪的总原则是:利于壮树、扩冠;力争早实丰产,优质稳产。板栗树整形修剪时应遵循以下具体原则。

(1)整形修剪方法要灵活多变:因树修剪,随枝做形。板栗树在生长发育的过程中,虽有一定规律可循,但是由于复杂的自然因素和人为因素的影响,造成树体发育出现多种差异。因此,在整形修剪过程中,就很难按照预定的树形结构,统一要求每一树株,否则,必将修剪过重而推迟结果年限。所以,在整形过程中,需要根据每棵树的不同生长情况,整成与标准树形相似的树体结构,而不能千篇一律按同一模式要求。对无法整成预定形状的树,也不能放任不管,

而是要根据生长状况，整成适宜形状，使枝条不至紊乱，这也就是我们经常说的“有形不死，无形不乱”的整形原则。掌握好这一原则，在果树整形修剪过程中，就能灵活运用多种修剪技术，恰当地处理修剪中所遇到的各种问题。

(2)整形修剪规划要长远：安排要全面，树势要均衡，主从要分明。整形修剪是为了壮树、结果，片面强调树形，或者片面强调结果，都会给树体带来不良的后果。因此，整形修剪时要有长远打算，根据树体各个发育阶段的特点，采取生长和结果兼顾、主次分明、眼前和长远影响通盘考虑的修剪原则。

(3)以轻为主，轻重结合，掌握灵活：整形修剪，要剪去一些枝叶，因此，对板栗树整体来说，无疑会产生抑制作用。修剪程度越重，对整体生长的抑制作用也就越强。为了把这种抑制作用尽量控制在最低限度，在整形修剪时，应坚持以轻剪为主的原则。轻剪虽然有利于扩冠、缓和树势和提早结果，但从长远来看，还必须注意树体骨架的建造。因此，在全树轻剪的基础上，增加树体总生长量的前提下，对部分骨干枝和抚养枝适当重剪，以利于建造牢固的树体结构。由于构成树冠整体的各个不同部位的着生位置和生长势力不可能完全一致，因此修剪轻重也不能完全一样，要因地制宜灵活掌握。在板栗树生命周期内，生长和结果的关系处于不断变化中，在确定修剪量时，应根据生长和结果状况及其平衡关系而变，该轻则轻，该重则重。

(4)整形修剪要实现“三疏三密”的整体效果：“三疏三密”是指上疏下密(树冠上部枝条疏，下部枝条密)，外疏内密(树冠外围枝条疏，内膛枝条密)，大枝疏小枝密(骨干枝

不要过多)。在整形修剪中掌握“三疏三密”的原则,可使树体疏密有致,结构匀称,风光通透,利于丰产稳产。

(5)整形修剪要掌握“壮、缓、清、稳、更”五字诀:“壮”,在幼树阶段,加强肥水管理,以整形为主,利用顶端优势,少用短截,对生长过大的枝条于夏季摘心,促生分枝,加速成形,尽快形成强壮良好树形;“缓”,在中幼树阶段,促使树冠继续扩大,多培养结果枝,采用以缓为主的修剪方法;“清”,在初盛果期,调整好生长与结果的关系,清理树冠内外的密挤枝、细弱枝,保持通风透光,枝条粗壮充实,为盛果期的丰产稳产奠定基础;“稳”,盛果期的修剪,要有利于树势稳、枝量稳、产量稳,并开始全树进行局部更新修剪;“更”,在衰老期后,修剪应着重于复壮树势,延长结果年限。

(6)抑强扶弱,正确促控,合理用光,枝粗健壮:栗园内不同树株之间或同一株树不同类型枝之间,生长势力总是不平衡的,修剪要注意抑强扶弱,适当疏枝、短截,保持栗园内各株之间的群体长势一致。先促后控,幼树期必须促进树体形成和促进早开花结果,盛果期要控制过多的生殖生长或控制过旺的营养,使两者之间协调平衡,形成合理的叶幕结构,以求最大的光合效能。保持枝组的连年结果,保证稳产。

(7)掌握“树龄小,枝龄老;树龄老,枝龄小”的枝龄结构:即幼树与初果期树上要有较多的龄期较长的枝和组,以利早期丰产;盛果期及衰老期树上,要保持较多的壮龄枝或1~2年生的幼龄枝,使树体具有较好的更新枝组和复壮树势的能力,以保持稳产和较长结果年限。

(二)适宜丰产树形

板栗树是干性较强的树种,从板栗的生长状态和需光量分析,采用开心树形有利于通风透光,符合其生长结果习性。目前,生产上适宜采用树形是开心树形,主要包括自然开心形、主干疏层延迟开心形、变则主干延迟开心形。

1.自然开心形

(1)树体结构:该树形没有中央领导干。可培育成形,也可由自然半圆形树形改造而成。主干高度 35~100 厘米,干高随立地条件和栽培习惯而定。在主干上选留长势均衡、角度开张、错落有致的 3~4 个主枝,各主枝间距 25~30 厘米,开张基角约 55°。各主枝上选留 2~3 个侧枝,间距 50~70 厘米,且左右错落排列,侧枝开张角度稍大于主枝。冠高控制在 2.5~3 米。

树形特点是树冠开展、紧凑,内膛通风透光良好,成形早、结果早、早丰产,树形培育技术简单,便于掌握和操作,适宜各种立地条件和密植园。但结果部位少,不便于早期间作。

(2)整形基本技术:

定干:板栗直播苗嫁接后或嫁接苗栽植后,在距离地面 35~100 厘米处剪截或摘心,即定干。剪口下留 5~7 个饱满芽,定干后促使萌发 3~5 个健壮枝条,以利整形。

留主枝:定干当年从萌发出的 3~5 个健壮枝条中选 3~4 个主枝进行培养,如果因层间距过小或方位错落不均衡而

选不出3个合适主枝时，可以在最强的直立新梢上再摘心，从抽生的新枝中再选择。8~9月对枝条进行开角，基脚50°~60°。

选配侧枝：主枝选定后的第二年，从主枝的健壮分枝上选留、搭配合理的侧枝。

安排结果枝组：在主侧枝上配备临时性和永久性结果枝组。要求骨架结构牢固，合理利用空间，“枝亮堂堂，小枝闹嚷嚷”，内外透光，立体结果。2~5年生的幼树，要加强夏季摘心，增加枝叶量，扩大光合面积，一般3~5年就可形成树冠。

另外，整形时除骨干枝上的延长枝外，都要以轻剪为主，少疏多留，以利于幼树早成形，早结果，早丰产。

2.疏散分层形

(1)树体结构：树形高大，中心干明显。内膛通风透光良好，生长势强旺。主干高度为80~100厘米。全树主枝5~7个，第一层主枝3个，第二层、第三层各1~2个。层内主枝间距30~40厘米，最好不要出现交叉重叠。第一层和第二层间距100~150厘米，第二、三层间距60~80厘米。第一层每主枝上配置2~3个侧枝，每二层每主枝有1~2个侧枝，第三层各主枝有侧枝1个。主枝上第一个侧枝距主干稍远，一般为80厘米；第二侧枝留在第一侧枝的相反方向，两侧枝相距40~50厘米；第三侧枝留在第二侧枝的相反方向，间距60~70厘米。第一层主枝与中心干成60°~70°夹角，第二、三层主枝开张角度50°~60°。

(2)整形基本技术：一年生苗离地面100~120厘米定干，

剪口下留4~6个饱满芽。生产上，当年生嫁接苗新梢生长可达2米，且在其生长过程中，新梢上的芽当年萌发形成很多分枝，在定干时要因苗而异，对下部的分枝若位置合适可培养成主枝，对生长旺盛的主干可作疏散分层形的中心干处理，以加快整形。定干后第二年冬剪时，在诸多分枝中选留3个生长健壮、分布均匀、角度适中、相距20~30厘米的分枝作三大主枝培养，并将各主枝留80厘米后剪断，剪口芽均留饱满外芽。对中央直立生长枝条在距最上边一个主枝120~150厘米处短截，作中心干培养。其余枝只要不影响骨干枝，一律保留，并通过修剪加大角度，促其生长缓和，形成花芽结果。以后每年各层主枝和中心干的培养按照上述方法进行，但要注意上下层主枝要错开，用拉枝等手法开张角度。在培养主枝的同时，随主枝的生长和向外延伸，注意选留侧枝。侧枝要选留在主枝两侧的斜上方，侧枝走向要始终与主枝延长枝保持一致，同层主枝上同级侧枝方向要相同，以免出现交叉。该树形从定干到落头，一般需要5~7年。

3.主干疏层延迟开心形

(1)树体结构：该树形具有明显的中央领导干，同主干疏层形不同的是，当达到预定高度和层数形成后，再进行落头开心。主干高度为50~120厘米，随立地条件不同和栽培习惯不同而有差异，立地条件好，主干可高些；立地条件差，主干宜低些。全树一般有主枝5个，分为2层，第一层3个，第二层2个；各层主枝插空排列，错落有致，互不影响；第一层3个主枝间距是25~30厘米，第二层主枝间距是40~50厘米，两层主枝间距为80~120厘米，下层主枝基角为50°~60°，

第二层主枝基角为60°~65°。每个主枝上培养2~3个侧枝，全树共有侧枝13个左右，每个主枝的第一侧枝最好选在同一方位，第一侧枝距主干40~60厘米，呈平侧或斜侧，侧枝夹角大于主枝夹角，第二侧枝留在第一侧枝的相反方向，两侧枝相距30~50厘米。

该树形适合于土层深厚、肥沃、疏松的土壤条件，形成的树冠高大，骨干结构牢固，结果面积大，负载量高，通风透光好，枝多量大，进入盛果期产量高。但早期产量低，内膛易光照不足，树体管理不便，只适用于稀植栽培。

(2)整形基本技术：

定干：板栗嫁接苗栽植后，在距地面50~120厘米处剪截，即定干。注意剪口下方留6~8个饱满芽，定干后，促使萌发5个以上健壮枝条。从剪口下抽生的强枝中选直立强旺的枝(一般是最上的一个)作中央领导干的延长枝。在萌发的强枝中，选3个方位错落、相互夹角约120°和枝间距合适的枝条作第一层主枝。一般最下一个主枝方向朝南或朝下坡向(针对坡地)。如果枝条数量不够用，可对中央领导干的延长枝进行摘心或剪截，用新萌发的枝条继续选留主枝，8~9月对选留的主枝进行角度开张。对其他萌发的枝条(新梢)进行摘心，每长20~30厘米时摘心一次，培养辅养枝和结果枝。对主枝新梢进行摘心(前提是长度足够时)或冬季短截进行选培侧枝，用培育主枝一样的方法培育侧枝，侧枝要求斜生或侧生，且在主枝上左右错落分布。

用同样的方法培养第二层的两个主枝。注意两层主枝在空间的错落分布。

待第二层的最上一个主枝长成后，截去中央领导干最上

主枝以上部分,进行落头开心,树体即成形。

4.变则主干延迟开心形

(1)树体结构:该修剪技术由变则主干形进行延迟开心落头变化而来。该树形有中央领导干,主干高40~100厘米,全树主枝4个不分层,在中央领导干上错落分布,最终形成4个主枝4个方向,互不影响,最后一个主枝成型后,进行落头开心。主枝间距50厘米左右,主枝开张40°~50°。每个主枝留侧枝2~3个,第一侧枝距中央领导干50~60厘米,第二侧枝距第一侧枝40~50厘米,且左右错落有致,树冠控高3~3.5米。

树形紧凑,骨架牢固,通风透光,结果面积大,成年树产量高,冠形适中,适宜于中小密度园使用。但早期产量低。

(2)整形基本技术:直播苗嫁接后或嫁接苗定植后,于苗木(或新梢)的55~110厘米处进行短截或摘心定干。每年对中央领导干进行短截,从剪口下抽生的强枝中选留直立强壮的作中央领导干的延长枝。

每年培育一个主枝,从每年中央领导干剪口下抽生的强枝中,选留一个角度大、生长较旺、方向较好(第一主枝方向一般朝南,坡地栽培时为下坡向,其他应和已有主枝的方向错落开)的一个作主枝的延长枝,并在8~9月进行枝条角度开张。通过夏季摘心或冬季修剪逐步培育出合理的侧枝配备。各主枝要求在方向上错落分布,主、侧枝的角度合理。

对每年剪口下抽生的不作骨干枝的强枝要进行合理利用。主枝延长枝的竞争枝,进行拉枝改变方向,加大角度,促花,促进第二年结果。其他分枝进行夏季连续摘心2~4次,

使之形成辅养枝，加速树冠成形和促进早果。随着树成形后，逐步疏除。

当最上的主枝成形后，对中央领导干进行落头开心，形成变则主干延迟开心形。

5.长放修剪

(1)树体结构：长放修剪是夏季通过揉枝、捋枝方法使枝条水平或下垂生长，冬季修剪疏除大部分短果枝和中果枝，靠长果枝结果，并用单枝更新的修剪方法。主要特点是果枝长留、单枝更新、只疏不截。对树形要求是干高、少主、骨干枝少。此法修剪枝条萌芽率高，树冠扩大快，成形容易；利于营养积累、花芽形成、结果部位多，容易丰产；结果枝更新容易，结果部位不易外移；枝条生长方向以平斜或下垂为主，通风透光好，果实品质高；修剪量小、方法简单、修剪用工大大减少，有利于降低生产成本。

(2)整形基本技术：为了便于管理和利于通风透光，定干高度在 80~100 厘米，苗木无副梢剪口下留 3~5 个饱满芽，有弱副梢基部留 1~2 芽短剪，强副梢从饱满芽处短剪。定植当年，在与行向垂直方向选长势相当、角度好的两个新梢作为主枝。依据树势情况，长势旺，其余新梢全部抹除；长势弱，留部分新梢摘心，辅养主枝生长，在距主干 30 厘米左右选留第一侧枝，在距主干 70 厘米左右选留第二侧枝，主枝上过密过旺的背上枝疏除，其余同斜侧枝通过捋枝措施促使其下垂生长，以利下年结果，第二年继续培养第三侧枝。夏剪以抹芽、捋枝、疏枝为主，幼树长势旺时对主枝、强旺枝可摘心 1~2 次，长势中庸及弱枝不摘心。培养水平下垂长结果

枝。冬剪主枝长放，果枝间距 15~25 厘米，长度 40~70 厘米，粗度在 0.6~0.8 厘米为好，当年结果的枝在基部发出新梢处回缩，用新梢作为下年结果枝。对于过弱的果枝予以疏除。至此，整形过程两年基本完成。第三年转入大量结果，修剪主要培养更新下垂长串结果枝和枝组。

(三)不同树龄时期的修剪

不同树龄的板栗树具有不同的生长结果特性和不同的栽培要求，因此，板栗树各个时期的整形修剪的重点和方法也各有差异。一般来说，幼树偏于整形，盛果期树偏于修剪，衰老期树偏于更新复壮。

1.幼树的修剪

幼树阶段是树体生长、形成树形的关键时期，该阶段修剪的主要任务是长好树、整好形、促进枝量增长，为早实丰产奠定基础。此期的修剪要注意避免两个修剪极端。一是只轻剪或不剪，任其生长。过分看重幼树上的几个果实，造成枝多，相互交叉，主次不分，无一定树形骨架。虽结果早，但不能持久丰产稳产。二是过分偏重于培养树形，扩大树冠。虽短期内便能形成骨架，但结果期到来迟。

幼树修剪的措施：①控制竞争枝。板栗树顶端优势强，枝条顶部芽质量好、节间短，多发生三杈枝、四杈枝和轮生枝，因此在幼树整形期，除生长势过于强旺的枝条外，一般不短截，利用顶芽向外延伸，构成骨架扩大树冠；而对三杈枝、四杈枝和轮生枝要防止竞争，以免出现“掐脖”，方法主

要有疏枝(芽)、拉枝、摘心等。对需要短截的枝条一般从中上部饱满芽处短截,对中央干(或主枝)延长枝构成竞争的枝条要通过拉枝、摘心、重短截或更换原延长枝(好于原延长枝时)等处理竞争枝。把不做新头的竞争枝转化为结果枝或疏除。②依据各树形的整形要求进行整形。注意在8~9月枝条半木质化时开张角度。③少短截,轻疏剪。一般不对枝条短截。除疏除过密枝、徒长枝、病虫枝、部分竞争枝外,一般不疏枝。小枝尽量保留,以缓和树势、辅养树体和促进形成结果枝。④加强夏季修剪,尤其是充分应用摘心技术。通过夏季摘心 2~4 次(枝条每长 20~30 厘米,摘心一次),可抑制新梢的过长延伸,促进枝条充实,形成结果枝,以便早结果。

2.初果期树的修剪

从开始结果到大量结果之前的一段时间为初结果期。该期是从营养生长为主逐步向生殖生长与营养生长相对平衡的过渡时期,修剪的主要任务是继续整好形,继续选培各级骨干枝,迅速扩冠成形,培养结果母枝,力争早期丰产,平衡树势和主从关系。此期修剪必须综合考虑,做到生长、结果两相长,整形、结果两相助。

初果期树的修剪措施:①继续采用幼树期的修剪措施,保持延长头的生长势,迅速扩大树冠。对各级主枝、侧枝、辅养枝和中心干延长枝进行短截,以保证旺盛生长,加快成形短截时注意剪口芽留向,向下不向上,加大枝条开张角度。控制好竞争枝,选培各级骨干枝,注意骨干枝的开角,疏除有害枝,利用好夏剪措施处理新生枝条。②培养结果枝组,注意调节营养生长与生殖生长二者的关系。疏除密生枝、交叉

枝和重叠枝。对一年生背下枝、侧生枝轻剪或长放。对一年生直立的背上枝或较大空间的枝条及徒长枝,留 3~5 个进行先截后放,促使分技,形成枝组,以利来年形成结果母枝。对有分枝的二年生枝条,除结果母枝外,对生长健壮的生长枝进行短剪或缓放,对下部生长枝留 3~4 个芽进行短截,促使分枝,待上部枝条结果后,再进行回缩。培养结果母枝,在选培的侧枝上,加强培育结果母枝。③利用好辅养枝即临时性的结果母枝和发育枝等,尽量利用辅养枝辅养树体和开花结果。对幼树期培养的临时性结果母枝在开花结果后,与永久性枝产生矛盾时,逐年回缩利用或用直接疏除的方法解决。④引枝补空。对空缺部位可有意识牵引附近枝条来占据空间,也可利用剪口芽的留向,利用拉、撑等措施来进行补空。⑤后期注重控冠、通光路和风路。

3.盛果期树的修剪

盛果期是板栗树生命周期中最丰产的时期,该期的长短直接关系到栗园的收益状况。盛果期修剪主要是为了维持健壮丰产树势,调节生长与结果的关系,改善光照条件,培养结果母枝,防止衰老,延长盛果期年限。

盛果期树的修剪措施:①维持健壮丰产树势。生产上主要是依据立地条件和树势采用集中修剪和分散修剪的方法。对立地条件好、树势强健的板栗树,多留一些结果枝、发育枝、预备枝和徒长枝,抑制营养生长,缓和树体长势,促进生殖生长,培养结果母枝。对立地条件差、树势较弱的树或枝条,通过疏剪和回缩,削弱生殖生长,使营养集中到保留下来的枝条上,促进树体长势由弱变强,形成健壮的结果母

枝。②配备三套枝。为了保持稳产丰产,对结果母枝进行结果枝、发育枝和预备枝配备。第一套枝是,保留一部分结果母枝,使其当年结果;第二套枝是,重截一部分结果母株,对截后抽生的新梢在25~30厘米处摘心,对雄花枝在基部或盲节上留3~5个芽短截,对结果枝果前梢留3~5个芽摘心,培养成第二年结果母枝;第三套枝是,将一部分结果枝的果前梢全部摘除,第二年早春修剪时从基部留2~3芽重短截,抽生的新梢到25厘米左右时摘心,培养后年的结果母枝。③徒长枝的修剪。对树冠内萌发的徒长枝,要根据需要进行选留,一般老树和结果树留,幼树不留;强树留,弱树不留;有生长空间者留,无空间时不留;主侧枝的中上部留,基部不留。对不留的徒长枝要及时疏除。对选留的徒长枝要通过拉枝、扭梢等改变枝向或进行摘心或短截,缓和长势,促生分枝,形成结果母枝。④年年小更新。对已结果多年,长势已经变弱,结果量少的结果母枝,需要从较好的分枝处疏剪,培养新的枝组,抽生健壮的结果母枝,进行更新复壮。⑤控高控冠,通光路和风路,依据树形的树高要求,对超过部分的中央领导干进行环剥、倒贴皮或拉平,促进多结果,以果压树,结果后,缩剪进行延迟开心落头;对落头后最上主枝抽生的直立徒长枝一律疏除。冠径的控制就是株间枝不变杈,行间要有不少于0.5米宽的作业道,否则对顶端的各类枝条进行回缩。疏除过密的外围枝条,保持树体的通风透光。

4.衰老树的修剪

实生的板栗树一般80~100年、嫁接的板栗树一般40~50年便进入衰老期,树冠残缺不全,外围枝梢出现大量鸡爪

枝、弱结果母枝和干枯枝，产量逐年下降，坚果品质变劣。衰老树修剪的主要任务是及时更新复壮，恢复树冠，提高产量和品质。依据衰老程度采取"小更新"、"大更新"和"全株更新"三种技术措施。

(1)小更新：适用于轻度衰老树。即将全树骨干枝的1/3~1/2.回缩，一直到5~7生的部位，利用冠内嫩枝作延长枝，培养成新的骨干枝。有计划地逐年回缩，3年内完成骨干枝的全部更新。

(2)大更新：适用于中度衰老树，即将全树所有的骨干枝一次性回缩至7~8年生部位。第二年剪锯口处隐芽可萌发大量强旺新枝，从中选择生长方向好、发育充实的保留，多余的疏除，留下的按照去弱留强、去直留斜的原则重新培养成主侧枝。此外，有空间的地方要选留一些嫩枝培养成临时性结果枝组，以尽快恢复产量。此方法修剪复壮作用明显，但树冠恢复较慢，更新后3年才能恢复正常结果，而且伤口较大，不易愈合，易感染病虫害。因此，疏除大枝时，可留6~8厘米的短桩，同时用利刀将伤口削平，伤口要及时涂抹石硫合剂，或其他杀菌剂以保护树体。

(3)全株更新：严重衰老树应进行全株更新。一般严重衰老树，树干基部大多生有萌蘖，但生长不充实，属于徒长性枝条，可选留其中生长位置好的于夏季摘心2~3次，促进加粗生长。经过2~3年培养后，适时进行优种嫁接，待嫁接成活并开始结果后再将老树锯掉，形成一个独立的新植株。

(四)冬剪、夏剪的实施

1.冬剪及其实施

(1)冬季修剪的时期及方法:冬季修剪即休眠期修剪。12月至第二年2月,板栗树枝梢的营养物质一般都向下运输并贮藏在茎干和根部,1~2年生枝梢内的营养物质含量较少。从减少养分损失的角度来说,板栗树在此期间进行冬剪最适宜。修剪过晚,树液回流。板栗树一般3月上中旬开始活动,此时修剪,往往会因气温较高,伤流较多,伤口不易愈合,且易感染病菌,减弱树势;同时枝条变软,韧性增加,不易将枝条折断。冬剪一般采用短截、疏剪、缩剪、拉枝、长放和刻伤等方法。

(2)冬剪的实施:冬剪时,首先,要从四周通盘观察树体状况,以品种、树势和树形做出整体修剪方案,确定修剪方法和程度。修剪过程中首先要维持良好的群体结构,回缩或短截个体之间的交叉枝。其次,形成和维护良好的树形结构,依据树形的要求,调整骨干枝和控高、控冠。单位面积上必须保留足够的结果(母)枝、发育枝和预备枝。再次,疏除无用的有害枝。最后,改造利用各类辅养枝和可利用徒长枝等。剪完后要观察全树,必要时给予复剪调整。

2.夏剪及其实施

(1)夏剪的时期及方法:夏剪即生长季修剪,板栗的夏剪从春季萌芽开始,直到秋冬落叶前为止均可进行。夏剪的

常用方法有疏芽、摘心、疏花、疏果、环剥、倒贴皮和激素处理等。

(2)夏剪的实施:夏剪主要是解决冬剪的遗留问题,以缓和树势,改善光照,促进开花结果。夏季修剪时应严格掌握修剪时期和修剪量。冬剪留下的准备进行夏剪的枝条,一定要进行夏剪,防止矛盾积累。

(五)不合理树形的改造

对不合理树形的板栗树进行修剪时,要因树制宜,灵活改造。首先要分年度疏除多余大枝,打开层次,调整主从关系,改善光照;二是壮枝壮芽当头,进行较重程度的回缩更新,复壮树势;三是加强土壤管理,增施肥水。

1.对放任大树树形的改造

(1)改造树形,处理大枝:首先确定改造后的树形,对下部有枝的树,如无明显中心干,或有中心干但基部大枝角度小,土质较薄,或密度较大的树,都按开心形改造,选留 2~4 个主枝,其他大枝逐年去掉;对大枝开张角度大,且中心干明显,土壤肥沃,株间距较大的情况下,可按主干疏层开心形或变则主干形改造,分两层选留 4~5 个大枝,其他枝逐年疏掉;对 2~3 米高以下无分枝的灯台树,可在较下部的分枝处落头,然后在 1 米高左右的树干上造伤(用锯拉数道伤口),促发徒长枝重新培养主枝,或在该处采用腹接的方法进行嫁接;对株距过近、回缩后无生长空间的鞭杆树应伐除。

(2)树形确定后,首先,进行重落头:除中心干外,对直

立抱生的主枝上部也要落头。其次,疏除低层轮生、重叠、交叉的大枝。如果要去的大枝较少,可一年处理完;如果要去的大枝过多,可分 2~3 年完成。最后,使全树大枝不超过 5 个,树高不超过 6 米(密树还要低)。一般一年除去大枝不超过全树总枝量的 1/3,不会减少当年产量,但也不宜过少,否则效果不明显。先重剪的树后期产量高,开始轻剪的树后期增产慢。头一年只处理大枝,小枝一概不动或适当疏间,由于树体养分集中,留下的一些弱枝亦可成花结果,这是重剪当年不减产的主要原因。同时在春季萌芽前在大枝的光秃带的年痕或死枝后的伤疤前部,每间隔 50~60 厘米用锯拉口,深达木质部,以促发徒长枝。对修剪造成的大伤口,要用刀削平后涂灭腐新,连涂两次,以保护伤口。

(3)培养内膛结果枝,疏间外围密弱枝:①抹芽疏梢。大枝处理后,光秃部位会萌发出大量徒长枝,这些徒长枝多丛生,如不及时处理则生长细长,越冬后会大量枯死。萌芽后在需要留用的部位选方位好的芽,只留一个,其他抹除。对于实生树在近主干下部发出的枝,除要留作主侧枝培养外,一般疏除,中部或前部发出的徒长枝,同方向间隔 50~60 厘米留 1 个,余者早期抹除或夏季疏除。②摘心。对留下的徒长新梢在当年夏季摘心 1~2 次,背上枝短留,第一次留 10~20 厘米,第二次留 20~30 厘米。斜生枝长留,30~40 厘米处摘心,靠近枝头的中庸枝不摘,下年即可结果。③培养与控制。对摘心后长出的枝,冬剪时重剪前端旺枝,留后部斜生中庸枝。对未摘心的直立长枝重短截,下年疏除前端直立旺枝,留斜向中庸枝;或春季先留 20~30 厘米长,萌芽后再剪去一段,剪口芽萌发后再剪去一段,枝的长势就会得到控

制;或春季拉弯放平,缓出结果母枝后回缩。内膛枝连续结果几年后要及时回缩,或用新的徒长枝替换。④处理外围枝。改造后的第2~3年,对所留大枝的外围枝进行适当处理,疏除过密的细弱枝、重叠枝,回缩交叉、下垂枝。

(4)轮替回缩,更新复壮:一般改造树的头1~2年回缩到5~6年生部位有徒长枝处,交叉过大时,还要重回缩,以留足冠间距为准。对更新后再向外延伸的枝,每6~7年全树更新一次。对内膛培养出的结果枝群,当先端果枝长度小于10厘米时也要回缩更新,或疏除用徒长枝取代,全树4~5年更新一次。主要靠外围枝结果,2~3年后因大量结果多表现衰弱,同时内膛新枝已开始结果,此时应对外围枝进行更新复壮。有的虽未衰弱,但株间交接,也要回缩。

2.对结果部位外移大树树形的改造

(1)落头开天窗:即去除中心枝头,逐步落到5~7年生部位,树形由圆头形先改为延迟开心形,后为开心形,改善内膛光照,使内膛隐芽发枝,培养形成结果枝组。

(2)疏枝:一是疏除多余大枝。根据树势选定3~4个方位适宜、角度和生长势力相近的主枝,对过密、结果能力差且影响内膛光照的多余大枝,一次或分次疏除。分清层次和主从关系,恢复树势。二是疏除细弱枝。因板栗有壮枝结果的习性,对长度20厘米以下、粗度不超过0.4厘米的弱营养枝、雄花枝、病虫枝、过密枝、交叉枝、重叠枝等全部疏除,集中养分到上部保留枝条,促进转化成结果母枝,或促进结果母枝发育充实。如有必要,对部分雄花枝可留基部2~3芽短截,促发新枝培养结果母枝。

(3)回缩：对于骨干枝以外的多年生细长光腿枝，有计划逐年回缩，促进后部发枝，回缩位置一般在多年生枝的分叉处，留3~4厘米的桩锯截，利用隐芽萌发新枝改造成结果枝组。为了不过多地影响产量，仍需保留适量的多年生细长枝结果，待改造后的多年生结果枝组基本占据了空间并大量结果后，再逐步回缩。

3.对衰老树树形的改造

(1)小更新：对开始衰老，但所结果实个大、品质较好、产量较高的树，将树冠上部的大枝回缩1~2米，锯口粗度一般不超过10厘米，使其重新萌发枝条，下部的枝条保留，使其照常结果。对更新处理后锯口下发出的许多新枝，及时短截旺枝，疏除过密枝，集中养分，培育健壮结果母枝。一般第二年新生枝即可结果，3~4年后可恢复树冠和产量。

(2)大更新：对严重衰弱，但果实品质较好的树，将树冠所有大枝全部从离地2~3米的分枝处留3~4厘米的短桩重回缩，仅留下部小枝条。这种更新对产量影响很大，但更新后的最初几年，树下可套种花生等矮秆作物。当锯口下潜伏芽萌发后，选留3~4个方位较好的壮梢作主枝培养，其余的枝梢根据需要进行摘心、短截或疏除。每个主枝上选留培养2~3个侧枝。

4.对改接实生大树树形的改造

由于实生大树改接当年新梢生长极旺，需要摘心控制长度、增加分枝、控制饱满芽段外移。第一次摘心在新梢长30~40厘米时，从顶端摘去1/4左右(如摘心过轻，会只发一条二次

梢),发出两条二次梢后,再如此摘心,全年共摘心2~3次。这样,既可以增加结果枝量,加快接口愈合,又可以省去绑防风柱。8~9月如有3~4次梢发生,对细弱梢可留基部几片叶重摘心。据调查,对旺枝一年两次摘心较一次摘心平均壮枝增加2.2条,比对照(不摘心)增加4.3条。改接换头树的树形以开心形为主。前3年生长季节,对生长旺的骨干枝留50~60厘米摘心,其余枝条每长30~40厘米连续摘心。冬剪疏除细弱枝、交叉枝、重叠枝及外围过密枝,多股叉枝一般只保留两条结果母枝,其余疏除或短截,同时注意加大骨干枝的开张角度。3年以后逐步过渡到每年的例行修剪,即安排合理结果母枝留量,疏除无效枝等

八、花果管理

(一)提高坐果率的措施

板栗是雌雄异花植物,异花授粉,雄花序与雌花序的比例约为12:1,花朵比例为2 000:1,雌花量少是板栗产量低的主要原因。因此,掌握板栗雌花芽分化规律和雌花芽促成技术,对有效促进雌花分化、提高板栗产量具有重要的意义。目前在生产上促进花芽分化的技术主要有以下几项:

(1)选育雌花分化能力强的品种:板栗品种是影响雌雄花序形成的主要因子之一。在我国,板栗品种资源丰富,不同品种雌花的分化和形成能力各不相同,选择适合本地发展的雌花量较多的优良品种,如九家种、徐丰1号、处暑红等品种,以及定向培育雌花量多的品种均是解决板栗雌花量少、雄花量多的根本途径,提高板栗产量的重要措施。

(2)合理施肥:合理施肥是板栗增加雌花、提高产量的关键。栗树树体上年的营养贮存和当年春肥的施用都直接影响板栗当年雌花的发生。因此,应在加强综合管理的基础上,重施基肥和早施春肥。①采果后及时重施基肥,恢复树势,提高光合作用强度,增加营养物质积累,提高树体营养水平;②及时因树施氮肥;③早春及时根外追肥。

(3)合理修剪:①对幼树夏季多次摘心促进分枝,培养

结果母枝，当新梢长到 20 厘米左右第一次摘心，当二、三次梢长到 30 厘米左右时再摘心，摘去 6~10 厘米，使留下的芽充实饱满。②对嫁接 1~3 年的栗树，适时摘心，嫁接后第一年的 5 月中旬，新梢长 30 厘米时进行第一次摘心，摘除顶端 1 厘米的嫩梢，新生分枝再长到 25 厘米左右时再摘心。此后，分枝再长至 20 厘米左右时再摘心。8 月下旬至 9 月上旬，摘去新生的秋梢。③对结果树，在休眠期，按计划产量留足健壮结果母枝，疏除过密的、细弱的结果母枝、枯枝、病虫枝。对细弱的雄花枝或发育枝，除少数短截留作预备枝外，其余也疏除。对交叉枝、重叠枝、鸡爪枝、光腿枝等大枝回缩，均衡树势，节省营养，增加雌花数。

(4)适时拉枝：板栗幼树期和初果期，直立生长的中强发育枝和徒长枝，一般不能抽生出结果枝，或仅在枝的顶端抽生 1~2 个结果枝，在树液流动后、芽膨大前，将它们拉至 80°左右，并适当疏除过密的芽子。

(5)及时疏芽：在幼树和回缩更新及改劣换优树上，当芽子发绿如花生米大小时，根据着生枝条的强弱，于上部外侧选留 4~5 个饱满芽，中下部选留 2~3 个饱满芽，其余的芽全部抹掉。

(6)疏除雄花序：一般 5 月上旬两性花出现时疏雄。对结果枝上的雄花序，在两性花序下留1~2条，其余全部疏掉。在保留雄花序时，掌握树冠上部留两条，树冠下部留一条。两性花序上的雄花段需要保留。单纯的雄花枝上的花序全部疏除。

(7)使用植物生长调节剂：在雌花分化期，人工喷布外源激素，能显著提高板栗雌花分化率。

(二)疏花疏果

花芽分化和果实增大通常是同时进行的,在营养条件充足或花果负荷适当时,既能保证果实肥大,又能促进花芽分化。营养不足或花果过多时,营养供应与消耗之间会产生矛盾,且会抑制花芽分化,削弱树势。板栗本身就着棚率高,若花量大,树体营养供应不足。因此,对板栗进行合理的疏花疏果十分必要,既是协调板栗生长与结果的关系,达到连年丰产的需要,又是提高坚果品质的需要。

1.疏花

对板栗进行疏花时,可人工用手直接摘除,也可喷施化学试剂疏花:人工疏花,保留混合花序,人工疏除全部雄花序。低冠树随手摘除,高冠树用踏凳上树、架梯或用木钩拉下摘除,最好由上而下,由内到外,不要误疏混合花序。化学试剂疏花:用化学除雄剂可收到明显效果,增产幅度30%,且投资少,见效快,效益高,值得推广。具体方法是:①喷药时间,一般在5月中下旬至6月上旬,掌握标准是雄花序长到8~10厘米,混合花序长到1~2厘米时,喷药最为适宜。②喷药量,最佳浓度是1 000~1 300倍,每支兑水7~8千克,可与防虫结合,降低成本,如与叶面喷肥结合,效果更好。喷洒后12个小时内遇雨应重喷,树顶留一部分不喷,以作授粉用。③药理反应,喷后5天雄花开始脱落,7~8天达高峰,一般雄花脱落达65%~75%,大大减少了养分的消耗。

板栗疏花的时间，宜早不宜晚，一般在“谷雨”与“立夏”之间进行。第一次疏花在雄花序长到3厘米左右时，疏除一部分雄花序。第二次是在混合芽出现时进行，此时混合花序顶端稍带紫红色且较短，很容易识别。疏花时，一般一个结果枝保留1~3个雌花，尽量保留结果枝下部先长出的大花好花，摘除后长出的小花劣花；雄花量保留10%~20%，留树冠顶端和边远枝梢上端部的雄花芽，其余雄花一律疏除。

2.疏果

板栗的疏果也就是去掉过弱果枝及果枝上过多的幼苞，减少不必要的营养消耗，避免营养不足而带来的幼苞过多脱落和发育不良。疏果的时间原则上宜早不宜迟，以利树体节约大量营养物质，供给留下的花果的需要。一般幼棚长至黄豆粒大小时即可进行疏果。疏果时需要使用疏果剪。疏除的对象是丛生果、过密果、病虫果及先端发育不良果。方法是去掉丛苞中后生长出来的比较小的栗棚，保留较大的栗棚。在生产上，应依据品种、枝势、结果母枝量、强弱以及肥水管理水平确定留棚量，一般强果枝30~40厘米留3~4个棚，中庸果枝20~30厘米留2~3个棚，20厘米以下的弱果枝留1~2个棚。同株树上，树冠外围多留，树冠内膛少留。

(三)人工辅助授粉

从板栗实生苗后代分离表现出复杂的遗传性来看，板栗虽属于异化授粉植物，但它又是以风媒为主的风虫媒花植物，且雄花量大，可授期长，一般不需要人工辅助授粉。但

是，如果板栗在花期内遇到不良天气，如强干热风和连阴雨天，花粉就很难再靠风力和昆虫传播，这时就必须进行人工辅助授粉。另外，人工辅助授粉也可显著提高坐果率，大大减轻某些病害的发生。

板栗辅助授粉的方法是：①选择授粉树。选择授粉树时，在考虑花粉亲和力的同时，必须注意花粉的直感作用。利用花粉对单粒重的直感作用，选择大粒品种作授粉树，以增大栗实单果重；利用其对成熟期的直感作用，选择早熟品种作授粉树，以促使坚果早熟；利用其对品质、涩皮的直感作用，选择品质好、涩皮易剥的品种作授粉树，以利于改善品质和剥离涩皮。②采花。用于采花的品种应该是可产生大量可稔性花粉的品种，最好采用多个品种的混合花粉，以增加选择受精的机会。采花时采集花瓣松散且尚未开放的铃铛花蕾。花量多的树可多采，同时起到疏花作用。授粉树雄花序上约有70%的花朵开放时，是采花的最适宜时期。对授粉树采花，应在早8点前后进行，因为9点以后是散粉的高峰期。③取粉。由于采下的鲜花湿度大，呼吸旺盛，不能堆放，要及时摊晾在铺有洁净纸张的苇席上，苇席架离地面，置于避风、干燥、受光良好的地方。遇到阴雨天，必须放入室内，并用电灯补光。摊晒厚度为3~4厘米。摊晒过程中，需要经常抖动。雄花序晒干后，去掉花轴，用箩筛去细花梗和花丝等杂物。再将花粉碾细，筛除杂质，放入棕色瓶中备用。花粉的发芽能力在常温下可维持约1个月。④授粉。板栗雌花的开花授粉时期相对较长，为10~15天，当雌花柱头反卷30°~45°时进行授粉最佳。授粉时，凡是能用手触及到的，均可用毛笔点授；触及不到的，可将1份花粉加5~10份淀粉或滑石

粉填充剂,混合均匀后喷粉或装入布袋抖洒授粉,这样既可节省花粉,又能完成授粉。给板栗授粉时,也可采用液体授粉,即将花粉放入10%的蔗糖液中,再加入0.15%的硼砂后喷雾。这种授粉方式最好在盛花期采用,效果与人工点授相似,且可进行大面积的人工授粉,节省劳力。因为花粉同蔗糖和硼砂混合后2~4小时便会发芽,故混合后必须在两小时内喷完。

(四)防止空棚

空棚是板栗生产中普遍存在的现象,即通常所说的“空苞”、“哑苞”、“秕子”等。板栗树上产生的空棚不仅无产量,同时也消耗树体营养,给板栗生产带来巨大的危害。空棚的产生主要有两种情况:一是授粉受精不良引起的空棚发生。当板栗没有完成授粉受精时,子房会停止发育,刺棚早期膨大,但后期停止生长,导致空棚的发生。二是营养不良引起的空棚发生。当土壤中缺氮、硼,尤其是缺硼时,板栗空棚现象会严重发生。另外,空棚的发生同肥水条件、当年气候及品种也有明显关系。

防止空棚的措施:①配置好授粉树,辅以人工授粉。建园时应注意授粉树的配置,一般确定主栽品种后,适当搭配同花期的1~2个其他品种;选择两个以上品种的花粉,进行人工辅助授粉。这样均可有效减少空棚率。②注意补充硼元素。土壤施硼:春季萌芽前,每平方米树冠面积施纯硼10~20克,在树冠外围须根分布最多的区域挖穴施入,然后浇水。春旱及时灌水或进行地面覆盖,减少土壤对硼的固定,相对

增加土壤速效硼含量。叶面喷硼。树干输硼液:在板栗树开花初期,主干中部选皮层光滑一面,用小手钻钻出一个直径0.5厘米、斜向下的小孔,孔深至树心。0.5克硼兑10升水,溶化后装入瓶内,然后用吊瓶输液管输入树孔,流量调节至不溢出为宜。输完后用泥封死树孔。③加强肥水管理。④搞好“三喷”。“三喷”即用0.3%的尿素、0.3%的磷酸二氢钾、0.3%的硼砂混合液(每50千克水兑150克尿素、150克磷酸二氢钾、150克硼砂)于板栗的展叶期、盛花期、幼果膨大期各喷一次。此法能有效防止板栗空棚的发生。

(五)落果现象及防止

落果是指栗棚早期脱落,是由生理和自然灾害两种原因造成的。板栗一般坐果率很高,通常落果率不会超过全株的10%。但在果实发育期,也会出现两个落果高峰,即7月末的早期落果、8月上旬以后的后期落果。早期落果主要表现为混合花序的脱落和雌花序的脱落。早期落果受到结果母枝和结果枝质量的影响,也受开花前后和花期日照条件的影响,但同受精状况无关。很多板栗品种和株系存在空苞直至成熟期与受精果同期脱落。后期落果,发生在8月以后,辽丹58、辽丹15、伊吹等日本栗系统的品种较为明显,后期落果多数是由未受精或受精不良所致。

防止落果的措施主要是加强肥水管理,进行细致修剪,改善光照条件,保障营养供应,提高结果母枝和结果枝的质量。另外要配置合适的授粉树,保证有良好的受精条件,在天气变化,阴天、光照不利等条件下,采取人工辅助授粉措施。

(六)大小年现象及其防止

自然生长和缺乏管理的板栗大小年现象非常明显,一年高产,一年低产,有的甚至2~3年低产,一年高产。原因是树体营养不稳造成的。板栗落果少,自我调节能力较差,大年树体营养会严重亏损,导致第二年春雌花分化减少,形成产量上的小年。当年结果量少,气候、水土条件好,病虫危害轻,树体积累营养增加,花芽分化好,第二年雌花分化会多,从而会形成产量上的大年。一般来看,强壮树大小年现象不明显,盛果期的大树和衰老树大小年现象普遍,且十分严重。品种不同,大小年现象也存在较大差异。同时,大小年现象也受自然条件的影响,特别是日照、气温、降雨及病虫影响更为显著。

生产上克服大小年现象和减小大小年产量差异的幅度,关键在于调整栗树树体的营养状况。具体措施为:①加强管理。加强栗园的土肥水管理,这是克服板栗大小年发生的根本措施。②合理修剪。对大年栗树及时修剪,修剪时以保证当年栗果产量、促进营养生长、多留预备枝为原则。修剪要适度加重,调整结果量,疏除细弱枝、过密枝,使树冠内膛通风透光良好,减少树体的营养消耗,增加树体养分积累,促进花芽分化和雌花原基形成,为小年丰产奠定基础。遇到小年时要加强保果措施,提高授粉质量。修剪以轻剪为主,保花保果,使小年不小,做到连续平衡丰产。③疏果定产。栗树大小年时,虽通过修剪调整了花芽量,但仍需加强坐果后

的管理。若坐果过多,则应适当疏果。

(七)疏栗棚

栗实的单粒重与板栗的产量密切相关,提高栗实单粒重是实现板栗优质丰产的重要途径。栗实增重期供水不足、坐果量过多均能影响到栗实的单粒重。板栗生产中,许多果农疏棚意识薄弱,这样就严重影响了产量,大大降低了品质。为避免以上错误的发生,必须正确看待生产上对疏除栗棚的要求,以增加产量,提高品质。

促进雌花的技术和提高结实率技术的综合运用,在生产中,板栗雌花会大量增加,栗棚量一般也会过多,有的一条结果枝上栗棚数达到10多个。这样就造成了栗树负载过重,营养供应严重不足,致使空棚率增加,果实大小不一,大小年结果现象突出。因此,必须进行合理疏除栗棚的措施。疏棚的时间应选择在株头干缩后,一般在7月上旬进行。依据板栗的品种、枝势、结果母枝量、目标产量以及肥水管理水平,确定每枝的留棚量。通常疏棚的原则标准是:强果枝留3~4个棚,中庸果枝留2~3个棚,弱果枝留1~2个棚。亦可以产定棚,即每100千克栗实每平方米留栗棚11~13个。

(八)实现一年两次结果

板栗在光照良好、营养充足的情况下,初夏经过剪截、摘心后,可萌发的二次梢具有形成雌花的特性。可以利用板栗的此种自然特性,采用一定的技术措施,在雌花量少的树

或枝上，促生二次梢结果，实现一年两次结果的目标，从而实现栗树的增产丰产。

剪截时间：山东费县在5月中旬进行。此时，当地的旬气温为20.1℃，5厘米深处的平均地温为21.4℃，旬降雨量为7.2毫米。

枝的剪截：①雄花枝的剪截。先将单纯的雄花枝的雄花序全部疏除，然后从盲节以上3~5个芽处剪截。新抽生之二次枝出现混合花序后，在二次枝的果前梢3~5个芽处摘心。②发育枝的剪截。对发育枝，从半木质化部位剪截，新抽生二次枝出现混合花序后，在果前梢3~5片叶处摘心。③对一次雌花簇量在两个以下的果前梢，从1~5片叶上部剪截。当新抽生的二次枝出现混合花序后，再从二次结果枝之果前梢的3~4片叶处摘心。④板栗二次雌花的授粉期在7月中旬至7月末，这个时节，第一次雄花大都已经度过散粉期，并开始大量脱落，只有少量的二次雄花可供自然授粉。这就需要采集第一次雄花的花粉，将采集到的花粉用于人工授粉，间隔4天进行一次，共进行4次，这样可使二次果空棚率降低22.5%。

九、板栗病虫害综合防治

(一)板栗树害虫天敌保护利用

板栗树害虫的天敌分为捕食性和寄生性两大类。前者主要包括捕食性瓢虫、草蛉、小花蝽、蓟马、食蚜蝇、捕食螨、蜘蛛和鸟类,后者则包括各种寄生蜂、寄生蝇、寄生菌等。

1.抓住板栗树发芽前天敌很少出蛰的机遇消灭害虫

与天敌相比,害虫越冬后的活动时期比较早,故在板栗树萌芽前,害虫就开始出蛰。这时可采取多种措施予以消灭,可人工剪虫枝、刮树皮等。同时也是喷药防治越冬害虫而不伤害天敌的有利时机。害虫出蛰后,大都暴露在外面,极易接触农药,而害虫的天敌此时尚未出蛰,喷药对天敌影响不大。可用广谱性杀虫剂消灭害虫。

2.板栗树生长前期不喷或少喷广谱性杀虫剂

天敌和害虫一样,大部分种类在果园内越冬。在板栗树落花后或越冬后天敌陆续出蛰,寻找食物。在板栗树生长前期,以小花蝽、草蛉、瓢虫、蓟马、蜘蛛等捕食性天敌为多,在7月份以后,捕食螨即成为板栗园的主要天敌类群。施药合

理或不喷药的果园，则天敌数量较多。尤其在6~7月份，会发现大量的天敌活动，使蚜虫、害螨和部分食叶害虫的发生受到有效抑制。而不合理施药的板栗园，却很少发现这些天敌的踪影，害虫也就容易成灾。所以，在板栗树生长前期，尽量少喷或不喷施广谱性杀虫剂，从而使这些天敌受到保护，发挥其控制害虫的作用。

3.施用选择性杀虫剂

有许多杀虫杀螨剂对天敌活动的影响不大，称之为选择性农药。常用杀虫剂品种有灭幼脲3号、杀蛉脲、卡死克、吡虫啉、扑虱灭、机油乳剂、苏云金杆菌、白僵菌等，杀螨剂有阿维菌素、浏阳霉素、螨死净、尼索朗、哒螨灵、硫悬浮剂等。

4.果园种草

果园种草是指在果树行间种植有益草种，一般以豆科牧草为主。常用的草种有紫花苜蓿和白三叶草。这些牧草发芽早、生长期长，有利于天敌的活动。实践证明，种草果园天敌数量大、物种丰富、果园的生态环境更稳定，能够有效抑制害虫的滋生蔓延。

(二)板栗主要虫害及防治

1.栗红蜘蛛

别名栗小爪螨、针叶小爪螨、栗叶螨等，主要危害板栗、山楂及部分针叶林木，对板栗的危害特别严重，可使全树叶

片变黄白色，直至叶片焦枯掉落，影响栗树光合作用的进行，致使树体衰弱，严重影响栗树当年和第二年的产量。该虫主要分布在北京、天津、河北、辽宁、山东以及河南等栗产区，北京和河北最多。

(1)发生规律及属性：一年发生 7~9 代，以卵在 1~4 年生枝条及粗皮缝隙和树分杈处越冬，尤其在一年生枝芽周围、树皮缝隙及分枝处为多。在枝条分杈的下面、分枝基部、芽周围较多。越冬卵孵化期比较集中，一般在栗芽萌发至叶伸展期，5 月初，有 80%~90%的卵集中在 10 天左右孵化，幼螨孵化后即集中到幼嫩组织上取食危害，栗树展叶后则集中到展平的叶片正面群集危害。蜕皮 3 次变成螨，交尾产卵，雌螨存活 15 天，每雌产卵 50 余粒，生长季节卵多产在叶片反面，卵期生长季节 5~9 天，除第一代外各代重叠。干旱年份危害比较严重，6~7 月危害最重。因成虫、若虫、幼虫多集中叶正面取食，栗叶光滑，所以遇暴风雨冲刷虫口可减少 80%~90%。在红蜘蛛较少的栗新产区，可利用天敌有效控制。

(2)防治办法：①保护利用天敌，喷药避开天敌盛发期；②展叶期将树干粗皮刮去 15~20 厘米宽的带(露出黄白色皮为度)，涂以 10 倍乐果或 20 倍久效磷，然后用报纸或塑料布包扎，药效持续期可达 30 多天；③抓越冬卵孵化盛期和末期连续喷药 2 次，可以控制全年危害，可喷 2 000 倍液灭扫利、1 000 倍液三氯杀螨醇或 0.2 波美度石硫合剂等，也可喷 2 000 倍液氧化乐果，3 000 倍液哒螨灵、尼索朗或螨死净；④若虫发生期(5 月中旬至 7 月上旬)用 0.2 波美度石硫合剂混合杀螨剂或用 40%乐果乳油 1 500 倍液喷杀，均有较

好效果。

2.栗实象甲

别名栗实象鼻虫、坚果象鼻虫、坚果象虫等，是危害板栗果实最严重的害虫，还危害栎和榛子等。成虫取食嫩枝和幼果，成虫在栗棚皮上咬一孔产卵其中，幼虫在果内危害，幼棚受害易脱落。后期幼虫危害种仁，果内有虫粪，幼虫脱果后种皮上留有圆孔，被害栗果易霉烂。此虫在我国各板栗产区都有分布，其中以长江中下游产区危害最重。

(1)发生规律及属性：南方每年发生 1 代，华北 2 年发生 1 代。均以老熟幼虫在土内建土室越冬。在 2 年 1 代区，第二年幼虫在土内，第三年夏季化蛹，蛹期约 20 天，8 月间羽化成虫，成虫羽化后先在土室内潜伏 5~10 天，而后钻出地面，先到栗树上取食幼嫩枝条补充营养，10 余天后交尾并产卵，产卵期在 8 月上旬，产卵盛期在 8 月中下旬。成虫在栗棚皮上咬孔产卵，每头产 1~3 粒，卵期 8~12 天，幼虫孵化后即取食种仁，前期被害果常早脱落，幼虫脱果入土做土室越冬，后期蛀入果实的幼虫采收期仍在果内，采收后在堆积场脱果入土做土室越冬。一年 1 代区，幼虫 9~10 月份老熟，脱果入土越冬，次年化蛹并羽化成虫。成虫羽化常在雨后 1~3 天大量出土，成虫喜白天活动，受惊后假死落地或飞去，产卵多在果蒂附近。一般栗棚皮厚、棚刺坚硬、密集的品种受害较轻，山地发生比较严重，平原较轻。

(2)防治方法：①清除板栗以外的寄主植物，冬前深翻土 10~15 厘米，以杀死越冬幼虫。②在水泥地上堆放和脱粒，使脱果幼虫无法入土，集中杀灭。或事先在堆放脱粒场

地撒施50%辛硫磷农药，翻土10~15厘米，与土充分混合，防治效果极佳。③利用成虫的假死性，于早晨露水未干时，在树下铺设塑料薄膜，轻击树枝，兜杀成虫。④适期采收，可用50%杀螟松乳剂或80%敌敌畏500~1 500倍液喷洒总苞，杀虫效果近100%。⑤用二硫化硫熏蒸栗实，温度在20℃以上时，1立方米空间用药20毫克，处理20小时，可杀死幼虫，而对栗实无影响。

3.栗瘿蜂

别名栗瘤蜂，是影响板栗生产的主要害虫之一，危害板栗、茅栗、野板栗及栎树等。成虫产卵于芽基上，芽萌发后卵所在部位形成虫瘿；幼虫的活动危害和分泌物刺激其所在部位膨大成瘤，虫瘤大小不一，由黄豆粒大至枣大。刚抽枝展叶时虫瘤为绿色或紫红色，后期虫瘤干枯，晚秋或早春可以看到满树干虫瘤。此虫在我国各栗产区均有发生。

(1)发生规律及属性：一年发生一代，以小幼虫在芽内越冬，芽萌发时开始活动，随芽梢生长发育虫体所在部位膨大成瘤，每瘤内有幼虫2~5头，多者达10余头。一般5月份幼虫老熟化蛹，6月中旬至7月上旬羽化成虫。成虫羽化后在瘤内停留10~15天，蛀羽化孔钻出瘤外，行孤雌生殖。成虫飞行力不强，大部分时间在树上爬行，可在1米范围内飞行。7月中下旬产卵器刺入芽内，将卵产在芽基上，每芽内1~10粒不等，多数2~3粒。

该虫的发生受寄生蜂影响，寄生蜂的发生与栗瘿蜂的发生是同步的。在栗瘿蜂发生的当年，寄生蜂有了丰富的寄主而得以繁殖，第二年寄生蜂就有了一定种群，第三年基本

上就可以控制栗瘿蜂的危害。

(2)防治方法:①疏除细弱枝,细弱枝上的芽子有大量栗瘿蜂产卵,这样可减少虫口数量,消灭一大部分栗瘿蜂。②长尾小蜂是栗瘿蜂的主要天敌,春季树上干瘤内已经没有栗瘿蜂了,瘤内的虫子绝大部分都是天敌长尾小蜂,将剪掉的干瘤收集起来放回栗园,待长尾小蜂全部羽化飞走后再烧掉。一般应放到5月中下旬。③抓成虫盛发期喷药杀死成虫,可喷1 000倍液90%敌百虫、辛硫磷,或2 000~3 000倍液敌杀死、灭扫利及功夫菊酯等。喷药时间南方为6月中旬,北方为7月中旬。4、5月份正是长尾小蜂成虫羽化期,不能喷药。④选育抗虫品种。⑤发芽展叶期树干1米高处刮去粗皮成15厘米宽带,涂以栗虫净、氧化乐果,后用纸包扎,连涂两次,可杀死栗瘿蜂幼虫。⑥选树冠下东、西、南、北4个方位,每方位挖出一手指粗的根断开,套上一个30倍、500毫升栗虫净或氧化乐果稀释液瓶,然后埋土,根吸收后可以杀死枝上害虫。

4.桃蛀螟

以幼虫危害板栗的栗棚和坚果。栗棚受害率为10%~30%,严重时达50%,是危害板栗的重要害虫之一。寄主除板栗外,还有桃、李、杏、梨、苹果、山楂等,属多食性害虫,桃、杏、李等受害后常从蛀孔流出胶质物。该虫在我国大部分栗产区均有分布,其中长江流域和华北地区发生较重。

(1)发生规律及习性:在北方栗产区一年发生2~3代,南方一年发生2~5代。以老熟幼虫在板栗树皮缝内、树洞内,以及板栗堆堆放场地贮藏库、梯田边、向日葵花盘、玉米

秸秆内越冬，越冬幼虫于翌年4~6月间化蛹，化蛹期很不整齐，造成世代重叠。成虫多在下午羽化，傍晚8~9时最多，对黑光灯趋性较强，对糖醋液有趋性。成虫多在夜间9~10时产卵，卵散产于叶背和果实上，前1~2代多危害栗园附近的桃、李及玉米等，在板栗近成熟期和采后堆放期危害严重。板栗园间作玉米或附近有其他寄主时，往往危害较重。

(2)防治方法：①板栗棚采收后及时脱粒，将虫果选出集中深埋；②诱杀成虫，可用黑光灯、糖醋液诱杀成虫；③栗棚采收后堆积期间可喷1 000倍液90%敌百虫或2 000倍液敌杀死或1 000倍液敌敌畏，然后用塑料布罩起来以杀死在棚内的幼虫；④在栗园附近散种向日葵、玉米等作物，引诱幼虫钻蛀越冬，然后喷药或集中烧毁；⑤药剂防治，掌握第3、第4代成虫盛发期(7月下旬、8月下旬)喷药，重点喷栗蒲，有效药剂可选用50%杀螟松乳油600倍液，对卵、各龄幼虫和成虫都有效，采果前20天喷用此剂比较安全，此外2.5%溴氰菊酯4 000倍液也有良好防治效果；由于桃蛀螟寄主多，不仅在板栗上要做好防治工作，同时对附近的桃、李、向日葵等作物也要做好防治工作，才能控制桃蛀螟危害。

5.栗球坚蚧

别名水痘子、大球蚧、栗绛蚧，是板栗枝梢上重要的刺吸害虫。该虫常于枝、芽上群集危害，吸取树液，影响栗芽正常发育。被害栗树树势衰弱，产量严重下降，严重时会形成秃枝，甚至整株枯死。我国长江流域普遍发生，尤以苏、浙、皖三省的主要产区长兴、广德、宜兴、溧阳、吴县、句容等地

危害严重。

(1)发生规律及习性:栗坚蚧主要以雌蚧固定寄生在板栗1~2年生小枝上,集中分布于栗芽和落叶痕四周,虫口密度高时,形成串状,蚧虫固定后,口针刺入栗芽或落叶痕附近枝干的韧皮组织内,吸取营养物质,栗芽得不到足够的养分逐渐萎蔫,种群数量高时,树上出现许多秃枝,引起栗树枯萎死亡。

(2)防治方法:①4月间人工刮除介壳虫体;②注意保护、繁殖和利用黑缘红瓢虫;③5月于若虫孵化盛期,喷50%"1605"乳剂1 000~2 000倍液,防治效果可达100%,并兼治栗大蚜等害虫。发芽前喷蒽油乳剂防治越冬若虫效果90%以上。

6.栗实蛾

别名栗小卷蛾,危害栗、栎、榛和核桃,栗受害最重。寄生于栗时,以幼虫蛀食栗棚和坚果,被害果外堆有白色或褐色颗粒状虫粪。幼虫老熟后在果上咬一不规则脱果孔脱果。该虫主要分布在我国东北、华北、华东和西北等栗产区,尤以吉林、辽宁为重。

(1)发生规律及习性:栗实蛾一年发生1代,以老熟幼虫在地面枯枝落叶做白色丝质纺锤形茧越冬。次年6月中下旬化蛹,蛹期15~20天。7月上旬开始羽化,中旬进入盛期,下旬成虫大量产卵,先危害栗棚。成虫白天不活动,傍晚交尾、产卵。具弱趋光性。成虫寿命5~7天。8月上旬幼虫孵化,9月上旬蛀入棚内危害果实,多从基部蛀入,在栗棚和果实上堆有褐色颗粒状粪便。幼虫基本上在一个栗棚上活

动，很少迁移。9月下旬至10月上旬，随着果实成熟，老熟幼虫落地做茧越冬。

(2)防治方法：①释放赤眼蜂，在7月份每亩释放赤眼蜂30万头，设置8~10个放置点，可控制栗实蛾的危害。②栗园养鸡。一只成年鸡能控制1亩栗园的虫害，鸡既食成虫，也食蛹、卵块等，不仅有效地控制了栗实蛾的发生，也控制了其他害虫发生。③在7月中下旬最晚不得迟于8月末，全树喷布久效磷1 500倍液、水胺硫磷1 000倍液或氯氰菊酯1 500倍液等农药。④将新采果实放在密封条件下，每立方米栗实用溴甲烷60克熏蒸4小时；或每立方米栗实用二硫化硫30毫升处理20小时；也可每立方米栗苞用50%磷化铝片剂21克或每立方米栗实用18克，处理24小时，均对幼虫防治效果达100%。⑤栗实贮存在水泥地面上或地面铺篷布，收集幼虫，集中消灭。

7.栗花翅蚜

别名栗角斑蚜，寄主为板栗，以成虫、若虫、幼虫群聚叶背吸取叶片汁液，影响树体发育，其分泌物落在叶面易招生黑霉，影响光合作用，造成叶片提早脱落。受害严重的栗园树下似降小雨，树冠下似喷油状。主要分布于我国辽宁、河北、河南、山东、山西、江苏、四川等栗产区。

(1)发生规律及习性：栗花翅蚜每年发生10余代，以卵在枝条上越冬，栗树发芽期孵化，群集叶背面危害并繁殖。雨季到来前产生有翅胎生雌蚜，迁飞扩散和传播，行孤雌生殖，气温平均24℃时12天左右即可完成1代，日平均气温在16℃时产生有性蚜，雌雄交尾并产卵，一般10月中旬即

大量产卵准备越冬。干旱年份发生较多，对板栗危害较重。

(2)防治方法：①发生量大的栗园在越冬卵全部孵化后，可喷杀灭菊酯、溴氰菊酯、氯氰菊酯等 2 000~3 000 倍液，或菊酯类农药 2 000~3 000 倍液混以氧化乐果 2 000 倍液或敌敌畏 1 000 倍液防治效果更好。全年 1~2 次药即可控制危害。②在距地面 1 米处将树干粗皮刮去露出黄白色嫩皮，成 30 厘米宽的环状带，涂以 10 倍乐果或氧化乐果，隔 60 分钟再涂 1 次，而后用旧报纸或塑料布包扎，此法可结合防治栗红蜘蛛，一次喷药即可控制全年危害。③大发生前期(展叶期)可喷 3 000 倍液一遍净、蚜虱净一次，即可控制全年危害。

8.栗大蚜

别名栗大黑蚜虫，属同翅目大蚜科。主要危害板栗、麻栎等，以成虫、若虫群集在板栗新梢、嫩枝和叶片背面刺吸汁液，影响新梢生长，削弱树势，危害栗果成熟。栗大蚜主要分布在我国辽宁、河北、河南、山东、江苏、浙江、江西、湖南、四川、广东等栗产区。

(1)发生规律及习性：栗大蚜一年发生 10 余代，以卵在栗树枝干芽腋及裂缝中越冬，阳面较多，常数百粒单层排列成片。次年 3 月底至 4 月上旬越冬卵孵化为干母，密集在枝干原处吸食汁液，成熟后胎生无翅孤雌蚜繁殖后代。4 月底至 5 月中上旬达到繁殖盛期，也是全年危害最严重的时期，并大量分泌蜜露，污染树叶。5 月中下旬开始产生有翅蚜，迁飞扩散至嫩梢、叶片或栗棚刺间危害，或迁往其他夏季寄主上。9~10 月又迁回栗树继续孤雌胎生繁殖，常群集在栗苞

果梗处危害,11月产生性母,性母再产生雌、雄蚜,交配后产卵越冬。栗大蚜在旬平均气温23℃、相对湿度70%左右繁殖适宜,一般7~9天即可完成1代。气温高于25℃,相对湿度80%以上虫口密度逐渐下降。遇暴风雨冲刷会造成大量死亡。

(2)防治方法:①人工刷除越冬卵;②在树干基部1米多高处刮去粗皮露出黄白色皮层,成30厘米宽的环状带,涂以10~20倍乐果或氧化乐果,连涂两次,然后用旧纸包扎以防人畜中毒,防治效果达95%以上;③当虫口密度不大时,如每株树上有几个枝群集危害,人工剪除即可;④虫量大的地块可喷2 000倍敌杀死、杀灭菊酯、氯氰菊酯,或喷3 000倍一遍净、蚜虱净等。

9.板栗透翅蛾

别名赤腰透翅蛾、串皮虫等,属鳞翅目透翅蛾科。危害锥栗和茅栗,是栗树一大害虫。以幼虫蛀食树干、主枝的韧皮层,造成不规则的蛀道,被害处呈肿瘤状隆起,皮层翘裂。虫口密度大时幼虫在皮下串食,绕主枝或主干一周时上部即枯死。分布在我国的河北、山东、山西、浙江等栗产区。

(1)发生规律及习性:一年发生一代,少数两年一代,以2龄幼虫、少数3龄幼虫在老树皮内越冬,越冬幼虫于3月下旬开始活动危害,取食韧皮层,虫道内充满木屑和虫粪(并不排出虫道外),一头幼虫潜食的树皮上,可以见到分布均匀的4~5个排气孔,并流出红褐色液体。成虫羽化盛期分别在8月下旬和9月下旬,成虫羽化后即交尾交卵,卵多产在树皮裂缝内或虫道内,以树干距地面10~70厘米处最多。成虫

飞翔能力强，有明显的趋光性，以晴天 9~16 时活动最为活跃，晚间和阴雨天则栖息在叶片或枝条上不动。

(2)防治方法：①刮树皮消灭卵和初孵幼虫。②成虫产卵盛期及幼虫初孵化期树干涂药，可用 100 倍氧化乐果、敌敌畏加 1/10 的煤油。也可采用菊酯类农药于卵孵化期喷药，全园喷 2 000 倍液灭扫利、敌杀死、杀灭菊酯等。③1 千克煤油加 0.1 千克敌敌畏抹于幼虫危害处，可杀死皮下幼虫。

10.栗链蚧

栗链蚧属同翅目链蚧科的昆虫，寄主植物主要是栗树。以成虫和若虫群集在栗树的主干、枝条及叶片上吸取汁液。受害枝条生长不良，树势衰弱，产量下降，严重时枝条枯死。该虫主要分布于江苏、安徽、浙江、江西等栗产区。

(1)发生规律及习性：此虫每年发生 1 代或 2 代，以受精雌成虫在板栗枝干表皮上越冬，越冬虫体深绿色，介壳橙黄色。3 月上旬开始活动，虫体变为褐色，4 月中下旬产卵，卵期 15~20 天，5 月上旬为孵化盛期，初孵幼虫能爬行扩散，一天后固定，用刺吸口器刺入组织内吸食汁液，被害部位下陷，20~25 天后雌雄体即可分开，雄虫介壳变长，多在叶片及嫩枝上。雌虫多在主干和枝条上。雄虫 5 月下旬化蛹、6 月中旬为羽化盛期，雄虫羽化后，当天即可与雌虫交配，寿命仅 1~2 天，经交配的雌虫 6 月下旬即开始产卵，卵期 6~8 天。幼虫孵化出后即爬行扩散，固定危害，发育到成虫，再行交尾，雌虫发育成熟即行越冬。一代区发生时间均晚。

(2)防治方法：①严格执行检疫制度。此虫可通过板栗

苗木或接穗运输长距离传播。因此,从外地引入苗木或接穗,必须实行严格的检疫措施,如发现有栗链蚧,进行药剂处理后方能引入。②幼龄阶段,用40%乐果或80%敌敌畏1 000倍液防治,效果良好。③保护利用红点唇瓢虫。

11.栗皮夜蛾

栗皮夜蛾属鳞翅目夜蛾科,是危害板栗果实的重要害虫之一,在各栗产区危害很严重,一般栗棚被害率均达20%,严重时达50%以上。以幼虫取食栗苞刺及苞皮,钻食成熟栗果,被害坚果常被蛀空,使栗果丧失食用价值。在山东、河北、河南、山东、北京、江西、江苏、四川、广西等栗产区均有发生。

(1)发生规律及习性:一年发生3代。以老熟幼虫在树皮缝内做茧化蛹越冬,也有一部分在栗棚壳内化蛹越冬。第一代于5月下旬至6月上旬,在新梢嫩叶及雌花(幼苞)上产卵,卵期多为4天。以幼虫危害嫩梢和雌雄花,并蛀食幼苞,致使幼苞干枯脱落。幼虫先危害幼叶,然后危害幼嫩枝梢。老熟幼虫把被害的新梢、雄花和叶片丝连结做茧化蛹。6月下旬羽化成虫并产第二代卵,7月上中旬为产卵盛期,7月中下旬为危害盛期。8月中下旬第三代卵产在栗棚上,卵期多为3天。孵化幼虫一般不直接蛀入栗棚内危害,多在苞皮下刺下串食,受害苞刺干枯脱落,被害状明显,但一般不脱落。待幼虫2~3龄后蛀入苞内危害。第二代幼虫危害盛期为7月中下旬,此时,正值苞内幼果开始增长,几乎被蛀食一空。幼虫经23~27天发育,老熟化蛹。皮夜蛾成虫多在傍晚7~8时羽化,夜间活动,白天静止,对糖、醋和普通灯

光无趋性,寿命平均 3.5 天。雌雄比 1:1。

(2)防治方法:①秋冬刮树,清除栗园枯枝落叶,消灭越冬蛹,早期人工剪除被害栗苞,减少虫源;②在 6 月上中旬,当第一代卵孵化 60%左右,7 月中下旬第二代卵孵化 70%~80%时,喷 90%敌百虫或 50%敌敌畏 1 000 倍液两次或菊酯类农药 3 000~4 000 倍液,或 50%杀螟松 1 000 倍液,防治效果良好。

12.栗绛蚧

别名球介壳虫、栗红蚧、栗大球蚧,属同翅目红蚧科,危害板栗、锥栗和茅栗,在板栗产区广泛分布。主要寄生于一年生枝上吸汁危害,影响萌芽和发叶,甚至造成枝干、整株枯死,降低结实量,甚至绝产。广泛分布于安徽、江苏、浙江、湖南、湖北、贵州、四川、江西等省的栗产区。

(1)发生规律与习性:此虫一年发生一代,以 2 龄若虫越冬,越冬后的 2 龄若虫和雌成虫固定寄生在板栗枝干上刺吸寄主汁液危害。成虫期 4 月上旬至 5 月下旬,两性生殖,存在孤雌生殖,雌成虫平均产卵量为 3 975 粒。新若虫在5 月上旬孵化,5 月末达盛期。黑缘红瓢虫、寄生蜂和芽枝状芽孢霉菌是显著控制虫口密度的重要天敌。

(2)防治方法:①3 月中旬喷 3~5 波美度石硫合剂或在下旬打孔注射 1:1 吡虫啉药液;②5 月中旬若虫孵化盛期,用 35%快克乳油 800 倍液、40%速扑杀 1 000~1 500 倍液或 45%晶体石硫合剂 300 倍液喷雾,间隔 10~15 天再喷;③早春用 50%乐果乳油 10 倍液或 50%久效磷乳油 20 倍液涂刷干基。

(三)板栗主要病害及防治

1.白粉病

主要危害板栗苗木及幼树的嫩梢和叶片,严重时造成叶片枯萎、早落,影响生长,甚至使嫩枝新梢死亡。主要分布在河南、贵州、广西、安徽、江苏、浙江以及山东的胶东半岛等栗产区。

(1)症状:染病初期,叶背出现近圆形或不规则形块状褪绿病斑,随着病斑逐步扩大,在病斑背面产生灰白色粉状霉层,即病原菌的菌丝体和分生孢子梗及分生孢子。秋季病斑颜色转淡,产生初为黄白色、后变为黄褐色,最后变为黑褐色的小颗粒状物,即病原菌的闭囊壳。嫩枝、嫩叶受害后表面布满灰白色粉状霉层,发生严重时,幼芽和嫩叶不能伸长而形成皱缩卷曲、凹凸不平,叶色缺绿,影响生长发育,甚至引起早期落叶。如防治及时,则新叶再生,恢复正常生长。

(2)发生规律:病原菌是子囊菌,病菌以闭囊菌在落叶和病梢上越冬。第二年春散放子囊孢子,借风扩散传播,萌发后从气孔侵入叶片或侵入新梢和嫩芽。随后形成菌丝体和分生孢子,继续再侵染和扩大侵染。8~9月形成闭囊壳,9月下旬至10月成熟后,随病叶落地越冬。

(3)防治方法:①摘除有病叶的枝梢,以消灭或减少越冬病源;②4~6月发病期间喷0.2~0.3波美度石硫合剂,或喷0.5%~1%波尔多液,也可喷50%可湿性退菌特1 000倍液,均

可抑制发展;③选用抗病品种;④合理施肥,控施氮肥,多施钾肥及硼、硅、铜、锰等微量元素。

2.板栗干枯病

别名栗疫病、栗胴枯病等,是一种世界性病害,为国内检疫对象,苗木、结果树都可受到侵染,病后树势衰弱,生长不良,损害产量和质量,严重的致使全树枯死。在我国各板栗产区均有不同程度发生,长江中下游和南方产区发生普遍。

(1)症状:发病初在树皮上出现红褐色病斑,稍隆起,有黄褐色汁液流出,内部组织腐烂,有酒糟味,以后病斑干缩凹陷开裂,在病皮上产生橙黄色小粒点,潮湿时涌出橙黄色卷须状孢子角,最后病斑环切后造成上部枝干枯死。幼树常在树干基部发病,造成整株枯死。

(2)发生规律:为兼性寄生菌,以菌丝层、子囊壳及分生孢子器在病组织中越冬,分生孢子及子囊孢子均可进行侵染,每年 12 月份,子囊孢子陆续成熟,借人为、昆虫、鸟类、风或雨等媒介向外传播,入侵新的寄主伤口。在第二年 3 月下旬至 4 月份,气温达 4~5℃时,病菌开始生长,寄主开始发病。由于此时气温低,病斑发展缓慢,当气温上升到 20~30℃时,病斑扩展加快,病势加重,在病斑树皮下产生黑色瘤状的小粒点,为病菌的子座。稍后子座顶端破皮而出,遇阴雨天气时,从子座内挤出一条条橘黄色须状分生孢子角,释放出圆柱形、单细胞的分生孢子进入无性世代的循环侵染。最后,子座变成橘红色至酱红色,并于其中逐渐形成瓶状、黑色、上部颜色深、下部颜色浅的子囊壳,产生棒状的子囊,释放出子囊孢子。在病树皮和木质部之间可见到羽毛状扇形

菌丝层,颜色为污白黄色或黄褐色。当气温下降到 10℃以下时,病斑发展缓慢,最后停止,进入越冬期。

(3)防治方法:①加强管理,增强树势,提高抗病力;②清除菌源,及时锯除病枝烧毁;③树干涂白防止日烧,减少冻害;④减少伤锯口和加强伤锯口保护;⑤树干病疤涂抹抗菌剂“402”200 倍液、10 波美度石硫合剂、40%福美砷可湿性粉剂或 40%退菌特可湿性粉剂 50 倍液。

3.板栗皮疣枝枯病

别名疙瘩病,危及板栗的枝干皮层,以危害 1~8 年生嫁接栗树一年生枝为主,严重影响芽、叶萌发,甚至造成全株枯死。在我国各主要板栗产区均有发生。

(1)症状:发病株当年通常不结果。于 3 月底至 4 月初发病,一年生枝干表皮出现许多疣状隆起小疙瘩,发芽明显受阻,受害轻者,后期可逐渐发芽、展叶,较重者 4 月下旬至 5 月上旬受害的新芽、嫩叶逐渐枯萎,导致枝干枯死。

(2)发生规律:病原为栗生棒盘孢菌。病菌以分生孢子盘在病枝上越冬,第二年春开始产生分生孢子。环境适宜时,孢子萌发,借风雨飞溅传播,自伤口、皮孔侵入嫩枝。一般潜育期为 1 年, 感病后至第二年 3 月下旬出现症状,4~5月为发病高峰期,8 月以后病害逐渐停止发展。

(3)防治方法:①3 月下旬至 4 月上旬在树干基部打孔注药,药液以多菌灵、甲基托布津饱和液为宜。或在 4 月份叶面喷雾甲基托布津或多菌灵 800 倍液,间隔 7~10 天再喷一次,或用上述药剂 400 倍液浇根。②及时清除枯死枝干、植株,并烧毁。③严把接穗关,不在发病栗园内采穗。④选

用抗病品种。

4.板栗芽枯病

别名板栗枝枯病，危害芽、叶片、新梢和花穗。

(1)症状：患部呈水渍状病斑，周围有黄色晕圈，其后逐渐由褐色变为黑褐色而枯死。病菌在枝梢的患部潜伏越冬，翌年春季新芽展开，25~27℃时再侵染危害。

(2)发生规律：多发生在嫁接后3~6年生的板栗树上，发病高峰期的4月底至5月下旬病斑处向外溢出细菌黏液。江淮和长江中下游地区，发病期在春季新芽伸展至7月底。通过嫁接工具和手上的细菌传播，细菌在栗树上经过1~2年的潜育期后开始发病，病菌侵入维管束组织，使板栗输导组织被破坏，剥开皮层可见短条状褐色线纹，并随时间推移而逐渐扩展引起整株死亡。再侵染源主要来自病死组织。一般冬季干旱高温或雨后极限低温，春季气温不稳定，忽高忽低，发病较重。特别是早春季节低温袭击，气温回升迅速，昼夜温差大则当年发病严重。

(3)防治方法：①在多发病地区，选种抗病品种；②清除被害部分，集中烧毁；③发现此病后进行早期防治，在萌芽前可喷5波美度石硫合剂预防，萌芽后喷波尔多液防治。

5.栗仁斑点病

又名栗仁干腐病、栗黑斑病，病栗果在收获期与好果没有明显异常，贮运期在栗种仁上形成小斑点，引起变质、腐烂，所以是板栗贮运和销售期间的重要病害。河北、山东等主要栗产区发生比较普遍。

(1)症状：栗仁上产生黑灰色、黑色或墨绿色腐烂病斑，并逐渐变成干腐，出现空洞，空洞内有灰黑色菌丝丛，种仁易粉碎。病部常被细菌感染，变成软腐，产生异臭味。种皮表面也覆有黑灰色菌丝层，种皮下形成粒点状子座。栗果贮藏时，种皮常破裂，露出病菌子座，呈疮痂状。有时从种皮外观看，无明显变化，但里面种仁已变黑、腐烂。还危害栗树枝干，引起干腐病。

(2)发生规律：病原菌在枝干病斑上越冬，病菌孢子借助风雨传播，侵染果实。板栗近成熟时开始发病，成熟至采收期病果粒稍有增多，常温下沙贮和运销过程中病情迅速加重。沙贮温度在25℃左右时有利于病害发生发展，15℃以下时病害发展缓慢，5℃以下时基本停止发展。种仁表面失水有利于病害发展，但过多失水则病斑扩展缓慢。幼树、壮树发病轻，老树、弱树发病重；通风透光良好栗园发病轻，通风不良的密植园发病重；树体上病虫害、机械伤多的栗园发病重；早采收和贮运过程中机械伤多的栗果发病重。

(3)防治方法：①加强树体管理，增强树势，并及时刮除病枯枝，减少侵染病源；②缩短采收、暂存时间，及时放入1~5℃的冷库存放；③坚持采收成熟栗实，尽量减少机械伤，采收后立即预贮沙藏，防止栗仁失水风干或呼吸增温；④坚持田间提前喷药防治，减少潜伏性带菌病果；⑤果实贮存前可用0.05%托布津500倍液浸果3分钟或用7.5%盐水汰除病粒效果较好。

6.栗锈病

栗锈病主要危害栗树的幼树，病树叶片背面出现锈色

粉状物，严重时锈色粉状物布满叶背，造成叶片早期脱落，影响植株生长。

(1)症状：该病危害栗树叶片。在叶背面产生褐色疱状锈斑，表皮破裂后露出黄粉，为病菌的夏孢子堆和夏孢子。秋季落叶前在病斑背面产生蜡质状褐色斑点，为病菌的冬孢子堆。

(2)发生规律：病原菌为栗棚痂锈菌，属担子菌亚门真菌。只发现病菌有夏孢子和冬孢子阶段。目前对此病的发生规律了解得很少。已知病菌的夏孢子可在病落叶上越冬，病害多在8~9月份发生。

(3)防治方法：①清扫栗园落叶，集中烧毁；②松树林附近不要栽栗树；③发病前喷1:1:160倍波尔多液；④发芽前喷5波美度石硫合剂。

7.栗炭疽病

该病危害栗叶、嫩枝干和栗果，造成栗叶早落、嫩枝干枯死和栗果霉烂，是栗实的重要病害。在我国大部分栗产区均有发生。

(1)症状：栗叶受害后，叶脉间出现圆形或不规则形黄斑，后逐渐变为褐色，后期病斑中央灰白，上生小黑点。枝干受害，病斑椭圆，黑色光滑，失水后下陷溃疡，环绕一周，枝干逐渐枯死。受害栗棚开始部分棚刺和基部棚壳黑褐色，以后逐渐扩大，至收获期全部栗棚变成黑褐色。受害栗棚表面密生黑色粒状分生孢子盘，潮湿时产生肉桂色黏稠状分生孢子团。感病栗棚比健康的小，多提早脱落。栗果实发病比栗棚发病迟，多从果实的顶端开始，也有的从侧面或底部开

始，感病部位果皮变黑，常附着灰白色菌丝。病菌侵入果仁后，种仁变暗褐色。随着症状的发展，种仁干腐萎缩，产生空洞，内部充满灰白色菌丝，最后全部种仁成干腐状，不能食用。

(2)发生规律：真菌病害，病菌以菌丝或子座在病落果、病枝干上越冬，以潜伏在芽鳞中越冬量较大。翌年春夏在温湿度适宜时产生分生孢子，借风雨传播。病菌在花期开始侵染幼苞，在果实临近采收时危害栗实，贮藏期危害加速，有点像栗仁斑点病，日灼、虫害、机械损伤有利于病菌侵入。

(3)防治方法：①4~5月喷65%代森锌600倍液、多菌灵800倍液，隔7天一次，连喷3次，或在早春发芽前用4~5波美度的石硫合剂喷树枝抑制菌源产生；②发病季节用多菌灵、退菌特800倍液于6月中旬后隔15~20天一次，连喷3次；③加强管理，增强树势，冬季清除林内枯枝落叶、果。

(四)气候对板栗生产的影响及自然灾害

1.气候对板栗生产的影响

(1)板栗生产与降雨：北方板栗适应干燥气候，燕山栗产区年降水量平均为400~800毫米，持续干旱年份降水量200~300毫米。板栗虽较抗干旱，但板栗亦喜雨，北方有“旱枣涝栗子”的说法。我国南方板栗多分布于多雨潮湿的气候，年降水量多达1 000~2 000毫米。降水量过多，阴雨连绵，光照不足，会导致光合产物积累少，坚果品质下降，贮藏性低。雨水多且排水不良时，影响板栗根系正常生长，树势

衰弱，易造成落叶减产，甚至淹死栗树。4~10月的生长期下雨能促进板栗生长与结实，南方栗区7~8月的夏旱易导致栗树减产。

(2)板栗生产与气温：我国板栗适生范围很广，在年平均温度10~22℃，≥10℃的年积温3 100~7 500℃，绝对最高温度不超过39.1℃，绝对最低温度不低于-24.5℃的条件下均正常生长。北方板栗与南方板栗对气温要求差别较大。北方板栗一般需要年平均气温10℃左右、≥10℃年积温3 100~3 400℃。南方板栗要求平均气温15~18℃、≥10℃年积温4 250~4 500℃。北方板栗的北界在我国寒冷地区的吉林省吉林市、四平市等地以北，年平均温度5.5℃、绝对最低温度-35℃的地方。板栗枝条的冻害温度为-22~-25℃，极限温度为-28℃。燕山板栗分布的北界在河北省承德以北，年平均气温7~8℃的地区，此地区以北板栗虽能够生长，但因成熟期温度不足，果实小，品质低劣，冬季有抽条现象，所以不宜作为经济栽培区。燕山山脉有经济栽培价值的产区北缘为河北省长城外的兴隆、宽城、青龙一线，约北纬40°2′，温度是限制板栗向北发展的主要因素。

(3)板栗生产与其他气候条件：花期微风有利于栗树传粉，但栗树抗风力较弱，且不耐烟害。

2.自然灾害及其防治

(1)涝害及其防治：由于连续降雨，使栗园长期积水引起的明涝；地下水位升高或水在板栗根部的蓄积，造成内涝暗渍。栗园出现涝害后，致使土壤通气不良，氧气含量降低，土壤温度下降，影响根系的正常生理活动，严重时导致

根系大量死亡,从而影响板栗的生长发育,引起贪青或淹坏淹死板栗,不仅使当年产量下降,而且影响第二年的产量。

防治措施:①建园时选择地势高燥、排水良好的地方;②平地板栗园应在四周修筑排水沟,把多余的水顺沟排出或采用深沟高畦(台田)栽植法,降低地下水位;山地果园,在做好水土保持的基础上,在梯壁内侧疏通水道,排去余水;③对已受害的板栗树,排水后及时松土散墒,增加土壤通气性,促使根系机能尽快恢复;④运用综合技术,促进枝条木质化充分,秋雨过多出现秋梢时,应在9月中旬剪梢,以减少消耗。

(2)冻害及其防治:主要指板栗树在休眠期内受零下低温的伤害而使细胞和组织受伤或死亡。

防治措施:①选育和应用抗寒品种,这是防治冻害的最根本而有效的途径;②选择适宜的树种和品种,建园时注意果园小气候,适当集中;③选用抗寒性强的砧木嫁接,也可用深沟栽植的方法减轻根系冻害;④加强树体管理,夏秋防治病虫害,合理修剪,以促使新梢及时停止生长,充分成熟,同时对树体加以保护,如树干包草、根颈培土、涂白喷白等,在肥水管理上,注意营养物质的积累,以有利于过冬,控制灌水,使枝条充实。

(3)霜害及其防治:在板栗生长季节由于急剧降温,水气凝结成霜而使幼嫩部分受冻。

防治措施:①加温法,用加温器具提高果园温度。②吹风法,利用大型鼓风机对栗园吹风,吹散沉积的冷空气,对辐射霜冻起一定效果。③喷水或根外追肥或霜前大量灌水;推迟萌芽,躲避霜害;利用植物激素等药剂或涂白喷白

等措施推迟果树萌芽来躲过早春回寒，免受霜冻。④霜冻发生后的挽回措施：加强管理，增加树势，对没有冻落的花蕾在开花时进行人工辅助授粉。

(4)冻旱及其防治：冻旱指幼龄板栗树越冬后枝干失水干枯。

防治措施：①加强综合管理，提高果树越冬能力，合理施肥、灌水和其他田间管理，使果树生长发育正常，保证春梢及时停止生长，增加营养积累，果实采摘后减少氮肥和水分供给量。②营造防护林，改善果园小气候，减少抽条。③果树落叶后、大地封冻前要灌封冻水，保证果树冬春季对水分的需要。

(5)其他自然灾害：风害、旱害、雹灾等灾害，对板栗的生产影响也很大。

防治措施：①注意板栗园地点的选择，避免在经常发生某种灾害的地点建园。②积极改造自然条件，例如，大面积建立防护林；增施有机肥、改良土壤；搞好水土保持工作等，均有利于防止灾害的发生。③本着适地适栽的原则，选择适于当地发展的板栗品种，在某些灾害经常发生的地区，更应选用抗性强的品种。④加强栗园综合栽培管理技术，保持树势健壮，增强抗性。此外，在干旱地区，采取中耕、除草、覆盖、蓄水、加深根系分布等抗旱栽培措施；在易于发生雹灾地区，打炮消雹已取得良好的效果。

十、采收与贮藏

(一)栗实的成熟过程及其生理变化

1.板栗果实的发育

从雌花授粉至坚果成熟,大约需 3 个月的时间。板栗胚的发育可分成 4 个阶段。

(1)受精卵的休眠期:板栗盛花期过后,子房内仍是 14~18 个比芝麻还小的白色胚珠,它们排列在子房的上部,形成 1 圈。胚珠卵形,大小相同,和开始授粉时的形状大小几乎无差别,这时受精卵处于休眠状态。

(2)幼胚发生期:胚珠中间有 1 个开始膨大,比其余胚珠增大 2~3 倍,以后逐步膨大明显,幼胚中胚乳呈胶冻状,幼胚从小长大,呈心脏形、鱼雷形等,浸于胚乳中。

(3)胚乳吸收期:幼果迅速膨大,胚珠开始向子房下端发展,为子房的 1/3~1/4。幼胚形成明显的胚根和子叶。随着子叶的长大,胶冻状的胚乳逐步被吸收。其他不发育的胚呈褐色,残留在子房的上部。

(4)幼果增大期:胚乳被吸收完毕,子叶明显长大,此时板栗树枝叶已先后停止生长,光合产物主要供应坚果的生长,这是种子生长最快的时期。

在以上4个时期，幼胚发生期和胚乳吸收期，坚果生长极为缓慢，刺苞不断长大，苞皮加厚。但其中的3个子房增大不明显。而幼果增大期，坚果显著膨大，主要是种子中子叶的生长，干物质的积累。坚果的增重在成熟前20天最为重要，这时刺苞中也有一部分营养转到种子内，使坚果得到充分的生长和发育。

2.板栗果实的成熟

栗实果实成熟的标志是栗棚呈黄色，棚顶裂成“十”字形，栗果褐色有光泽。板栗的成熟期因品种而异，一般早熟品种9月上旬成熟，晚熟品种则到10月上旬才能成熟。充分成熟的栗实具有该品种的特性，果皮有光泽，子粒饱满。

(二)板栗的采收时期和方法

采收是板栗生产管理的最后一个环节，又是板栗商品处理、销售的最初一环。采收不当，不仅会减产，甚至影响第二年的产量，而且也会影响板栗的产品品质和贮藏性，直接影响板栗的商品价值。采收环节中最重要的是采收的时期和采收的方法。

1.板栗的采收时期

板栗的采收应在板栗果实充分成熟时进行，这样不仅可以提高坚果的淀粉和可溶性糖含量，而且可最大限度地提高栗实的贮藏性。由于板栗的成熟期不一致，单株栗树上栗实的成熟需延续几天时间，这样不便于集中管理。当栗棚呈

“一”字形开裂，栗苞颜色黄褐色，针刺枯焦状，栗果皮具光泽，少量栗果开始落地时为采收适期。

2.板栗采收方法

(1)拾栗子：我国北方产区如辽宁、河北、山东等省以及西南各省的实生繁殖生产都采用拾栗子方法。球苞完全成熟后开裂，坚果落地后拾取。捡拾栗果之前要清除栗园中的杂草、枯枝等，疏松土壤，清理栗园后等待拾栗。捡拾前先摇晃栗树，使果实落地。拾栗一般于中午之前进行，以避免中午日晒失水。

此方法收获的栗子发育充实，外形美观，有光泽，品质优良，耐贮耐运，同时，还可充分利用辅助劳力。但必须每天进行捡拾，否则栗果长时间在地下裸露，会失水风干，影响产量和果品质量。栗果捡回后要立即进行沙藏处理，避免失水风干。

(2)打栗棚：我国大部分产区采用打栗方法。板栗开裂40%以上，部分球苞开裂时，用竹竿将栗棚震落，并捡起集中堆放在阴凉处，每层20厘米，喷洒少量清水，增加棚堆内的湿度。棚堆厚度不超过80厘米，5~7天棚苞开裂后，将栗果捡出，注意不要损坏果皮的光洁度。这种方法虽然省工，但坚果成熟度不够，品质差，不耐贮，而且易伤枝，影响第二年产量。另外，堆积过程中也易遭病虫害危害。有的栗农为了方便和快捷，栗棚开裂后用木棒击打棚苞，严重损坏果皮的蜡质光泽，甚至有的出现划痕，这样就会大大降低果品的等级。

拾栗子和打栗子分别是南方和北方的传统采收方法，

目前南北方均趋向于打、拾相结合的方法。成熟前期以拾为主，同时打落少量已开裂但未落下的栗子；后期以打为主，当留在树上的栗苞大部分开裂，坚果外果皮转色后一次性打落。

3.坚果脱粒

板栗采收后一般气温仍很高，栗实呼吸旺盛，有大量热量产生，很容易霉烂。因此，栗苞打后应放在冷凉、通风、背阴的地方，最好堆放在泥地上，而不要堆放在石灰地上。堆放前栗苞上喷杀虫剂和杀菌剂，堆放厚度 0.5~1 米，隔3~5 米放一束玉米或高粱秆捆成的通气道，防止堆内因透气不良而造成温度过高、湿度太大引起霉变。栗苞堆积时间不要太长，应及时把栗仁取出。

4.采后处理

板栗采后的科学处理，有利于降低贮藏期间的烂果率、延长贮藏期。

(1)“发汗”及预冷：板栗采收后及时摊放到阴凉通风处，并不断翻动，让其自然“发汗”，同时干燥表面。翻动过程中去除病虫果。“发汗”时间不宜太长，仅限表面水分蒸发即可。当栗实表面干燥后，及时进行预冷降温。

(2)化学药剂浸果：板栗采后用 500 倍液的甲基托布津浸果 3 分钟或用 200 倍液甲基托布津喷洒果面，抑制微生物活动，提高贮藏性。

(三)栗实的贮藏依据及其生理变化

1.栗实贮藏的原理

板栗果实由多种化学成分组成,如水分、糖、淀粉、蛋白质、维生素、矿物质,这些化学成分与栗实的贮藏有着密切的关系。

(1)水分:适当的水分是保持栗果正常生理活动和新鲜品质的必要条件。果实含水量的多少,与栗实成熟的状况及其产地关系密切。刚采收的栗实含水量一般50%左右,结冰点-3℃。新鲜栗果在贮藏中水分很容易损失,导致栗实失重或发生病变;在同一批栗果中,含水量高的比含水量低的病变严重;我国南方板栗腐烂比北方严重,除采收时气温过高外,栗果含水量高也是产生腐烂的重要原因。

(2)糖:栗实含糖量因品种和贮藏时间的长短而异。一般含糖量高、水分含量低的栗果易贮藏;反之则易腐烂。板栗的含糖量在12%~22%,随着贮藏时间的增长,糖的含量升高。

(3)淀粉:栗实中淀粉的含量为56%~60%,淀粉分支链和直链,在相同温湿度条件下,直链淀粉较稳定,我国南方板栗直链淀粉较北方板栗含量高,北方板栗支链淀粉较多,糯性较强。同等条件下南方板栗易烂,主要是当地气温高和栗果内水分高所致。

(4)蛋白质:栗果中蛋白质含量为4.8%~10.7%,蛋白酶

类催化果实中的各项代谢过程。蛋白质在贮藏代谢过程中起着非常重要的作用。当然各种生理代谢都离不开温度这个催化剂,在温湿度适宜的情况下,板栗可整年贮藏。

2.贮藏中的生理变化

采收后,新陈代谢依然在继续进行,不同之处是不能再从树体上得到水分和其他营养物质,且不断失去自身水分,逐渐消耗体内积累的物质,以供给其生命活动所需要的能量。随着贮藏期的延长,营养物质消耗逐渐增加,栗果的外观色泽、风味、口感和营养成分都在不断变化,其生理性状和化学性状也随着变化。

(1)呼吸:栗实在贮藏初期并未进入休眠状态,相反是生理活动更旺盛,呼吸作用更强烈。因此,在贮藏初期要注意贮藏设施的通风散热,避免栗果大量堆积发热。贮藏第二个月,气温显著下降,栗果的呼吸作用也逐渐变弱,此时由于气温低,栗果性状较稳定,不易腐烂。11 月下旬至 1 月上旬,栗实进入深休眠阶段,呼吸作用明显下降,烂果率降至最低。

(2)质量变化:板栗在呼吸过程中消耗的主要物质是糖,其次是淀粉、蛋白质及有机酸,从而使果实失重和组织衰老。栗实刚采收时含糖量较低,淀粉含量高,但随着贮藏时间的增加,淀粉在淀粉酶的作用下分解成糖,果实口感明显变甜。但在贮藏中含糖量的过度提高易于病菌的滋生。在贮藏中控制温度、调整湿度是减少栗果衰老的有效方法。

3.影响贮藏的因素

(1)板栗怕热、怕干、怕水、怕贮运不当引起失重,发芽,虫蛀,腐烂变质等。

(2)贮藏的适宜条件。通常最适宜贮藏的温度为1~14℃,最低不能低于-3℃,温度过高会生霉变质,温度过低则会造成冷害。贮藏环境要求湿润,但不可太湿,一般相对湿度为90%~95%,气体成分以10%的二氧化碳和3%的氧为好。

(四)栗实的贮藏

1.贮藏前的处理

(1)选用耐贮藏的品种:一般选用中、晚熟板栗品种进行贮藏。

(2)适时采收:板栗成熟依产地和品种而异,一般以充分成熟时采收为宜;采收时要注意天气,雨天或雨后初晴、露水未干时不得采收;过早采收或一次性打栗苞法采收不成熟的栗果不耐贮藏。

(3)防治病虫害:采后的板栗立即杀虫处理。最好将栗苞从树上采下后,立即用药熏蒸杀虫,也可浸水杀虫。

(4)堆放、散热处理:采后的栗苞存放一段时间,有利板栗后熟和着色,也利于贮藏运输,但堆放不宜超过10天,高度控制在70~100厘米之间。注意不要在上面踩踏。最好将栗苞倒在地上,再用木锨锨到堆上。为了通风透气,需要隔3~5米插一小把用竹棍或秸秆捆成的通风道。若在室内堆

放，还要注意开窗透气。同时应做好散热处理。

(5)认真选果：为保证板栗贮藏的质量和效果，要选择成熟饱满、有光泽、无霉烂、无发芽以及无虫害的板栗进行贮藏。

(6)预贮：将采收的栗子放在阴凉干燥的地方摊开晾放。

2.贮藏的方法

(1)沙藏：沙藏法简便易行，投资少，是我国目前贮藏栗果的主要方法，应用十分广泛。该方法分为堆藏和沟藏两种，南方多用堆藏，北方一般都用沟藏。

沙藏前要将刚采收的栗实薄层堆放，散热预冷，然后用湿沙混合栗实，贮于容器或地沟中。沟藏时，贮藏沟要选在地势高燥、背风、阴凉、便于管理之处。通常沟深 100 厘米、宽 80 厘米，沟长依贮藏数量而定。沟底铺 10 厘米厚的干净细沙，按 1 份栗子 2~3 份沙比例混合均匀后放入沟内，栗实之间、栗实与沟壁之间不接触。细沙含水量 15%左右。栗子放至距沟口 15 厘米为止，其上再盖一层细沙，并在地面顺沟做成弧形土埂，防止雨水灌入。在放入栗的同时，沟内中央处每隔1米竖立1个直径10~15 厘米的秸把，以利通气。入冬后加厚覆土层，防止栗实层结冻。堆藏时，选冷凉背阴的地方，或四周及顶部用秸秆苇席等搭棚遮荫，或者在室内地面先铺上一层厚 3~4 厘米干净的湿沙，沙的湿度以手捏不成团为宜，其上堆放一层栗实铺一层沙，沙厚 3~6 厘米，最后盖沙 3~6 厘米，沙上再盖一层稻草或其他覆盖物，整个高度不超过 1 米。为降低栗实失重率，沙藏 1 个月后再改用

塑料袋包装贮藏，每包20~25千克。

(2)袋藏：

①沟内袋藏：沟内袋藏是在沟藏的基础上总结出的一种简单易行而有效的贮藏方法，既可用于临时贮藏，又可用于农户冬季贮藏。具体办法是：将新采的栗果从栗棚中取出，用井水浸泡4~5小时，降低栗实温度，然后装入透气的编织袋中扎严，沥出袋内水分，在背阴处挖深1米、宽60厘米贮藏沟，放满井水，降低土壤温度。待沟内的水渗下后，将装满栗果的编织袋放在沟内，每10厘米放一袋，填入湿沙。此方法可随时取出销售，亦可贮藏到"春节"前后，不仅烂果少，果面无污染，而且杂质少。

②室内袋藏：选一间东西有南北窗户的普通房屋，检查通风情况，堵塞鼠洞，用0.1%的高锰酸钾室内消毒，并在前后窗上安装保温窗帘。将熏蒸、摊晾、挑选过的板栗，放入10%的食盐水中去杂，捞出后放入0.1%的高锰酸钾溶液中消毒半小时。选用厚0.017毫米以上的农用塑料薄膜，裁成长2.2米、宽1米的袋，并进行消毒。将消毒后的板栗装入袋内，每袋装25千克，不封口，按两层放置室内，通过开关窗户、保温帘及洒水，使室温保持在0~16℃，以5~8℃最佳，相对湿度保持在85%左右即可。

(3)熟果干藏：采后的板栗煮后烘晒干，可久藏。将栗果于沸水中煮约10分钟，晒干或烘干，然后带壳保存在干燥环境中。熟干栗果虽然风味大减，但交通不便的山区可以栗代粮，或周年供应市场。

(4)带蒲贮藏：将带蒲栗实放入竹篓或苇篓中，放在阴凉处。前期有利于保持栗实水分和积累养分，具有一定保鲜

作用，贮藏效果好；到了贮藏后期，栗蒲失水风干，致使栗果失水严重，效果不佳。此法只宜于短期贮藏。

(5)锯屑、砻糠贮藏：选用新鲜未霉变的锯木屑，或用盐水浸泡1周晾过的砻糠，锯屑、砻糠的含水量以手握成团、松手散开为宜。具体方法是：①室内堆藏，即在通风凉爽的室内，用砖围成长、宽各1米，高约35厘米的方框，框内地面铺一层厚5厘米的锯屑或砻糠，然后将坚果与锯屑或砻糠按1:1的比例混合，倒入框内，上面覆约10厘米厚的锯屑或砻糠。贮藏期间要经常检查室内温度、通风条件以及箱内或堆内状况。②木箱贮藏，即将完好的坚果与锯屑或砻糠混合，放入箱内，上面再盖10厘米厚的锯屑或砻糠，放在通风阴凉处存放。

(6)冷藏贮藏：板栗在常温下贮藏，由于含水量较高，栗实及病原菌呼吸和代谢均十分活跃，容易造成栗实腐烂。低温下贮藏，则可降低栗果及病原菌的代谢活动，降低水分损失，有利于贮藏。目前栗实贮藏保鲜的最好方法之一就是冷藏。采用此法贮藏的栗果腐烂与损耗少，基本无芽变现象发生，能较好保持栗实的品质风味，贮期可长达1年。

栗实与其他作物种子不同，不耐-4℃以下低温，因此，采用冷藏法贮藏板栗时，通常较适合的温度在-1~0℃。目前生产上多采用冷库贮藏，冷库的基本构造包括库房和机械制冷设备两部分。库房用良好的隔热材料与坚固的建筑材料建成，机械制冷设备主要包括制冷机和冷风机两大部件。

在板栗产区，建造10~100吨的小型冷库用于贮藏保鲜板栗比较实用，特点是：投资少、效益高，成本回收快。建库前，先按当地的建筑方式构筑像住宅和仓库那样的房屋，小

间一个门,大通间也只留一个门,不要窗户。这样的建筑小到10平方米左右的单间,大到50平方米以上的通间均可。房屋建成后,在室内的四壁墙上和顶棚上贴3层聚苯乙烯泡沫塑料保温板。第一层用容重大于14克/厘米^{3}的保温板,用薄木条和塑料条及水泥钢钉固定在墙壁上;第二层贴上容重比较小的8厘米厚的聚苯乙烯泡沫保温板;第三层再贴上容重大于14克/厘米^{3}的聚苯乙烯泡沫保温板,厚3厘米。各层保温板间和保温板与墙壁间用专用的黏合剂黏贴牢固。顶棚也是3层保温板结构,可采用反贴的形式,也可以采用加木龙骨架装的形式。施工要求各保温板间要错缝黏贴,所有的板缝都用碎泡沫和黏合剂封堵,或用聚氨酯现场发泡。关键是缝密封不跑冷。地面的处理以10厘米厚的聚苯板铺垫后,做普通的承重水泥地面即可。若有现成的闲房和仓库,也可按上述贴保温层的方法改建成冷间,注意要堵严所有的窗口。贮藏保鲜栗果5~10吨的微型冷库,可配备国产4~5千瓦的制冷机组和1个蒸发面积30~60平方米的冷风机。制冷系统自动控制,一般不需要专人看守,根据板栗贮藏保鲜温度的要求可在-1~10℃之间调节。

利用冷库贮藏板栗,首先要做好库房的消毒和预冷。在入贮前10~15天,用熏硫法对库房进行消毒,每平方米用10~20克硫磺,点燃后密封24小时。新库可不消毒,但果箱等包装材料应进行消毒处理,喷500倍液多菌灵杀菌剂。然后对库房预冷,在入贮前7~10天开启制冷机,每天开机6~8小时,3~5天即可使冷库温度稳定在0℃左右。但一定要注意,必须在开机前3~5天对整个制冷设备进行检修,以保证机组正常运转。

库房准备好以后，即可将经过发汗散热、杀菌、杀虫等预处理的栗果包装和入库贮藏。板栗的冷藏包装一般采用内外两层包装，内包装用无毒聚氯乙烯塑料袋，袋厚 0.03 毫米左右，规格可根据外包装容器的大小而定。一般有大袋、小袋两种。大袋为 70 厘米×90 厘米，装果 20~25 千克；小袋为 60 厘米×70 厘米，装果 15 千克。大袋要事先用针刺上数个小孔，以利通湿透气。外包装一般用纸箱或木箱，将栗果装箱后，即可入库码垛贮藏。果箱在库内堆放不要太高，垛与墙之间、垛与垛之间和包装箱之间要留出一定的空隙，以利通风降温。板栗应严格掌握分期分批入库。每批入库后要及时降温，在第一批入贮果未降到要求的温度时，不能再入下一批，否则，易造成冷库降温困难或长时间降不到要求的温度，影响板栗的冷藏效果。

入库后主要的管理工作是调节控制库内的温度、湿度和气体成分。其中又以温度的管理最为重要。一般入贮果全部入库后，应在 7 天内降到 0℃左右，以后使库温维持在-1~1℃之间。小型冷库一般用风冷机组实现库温的自动控制，要选择好控温仪和预定好温度控制范围。小冷库选用压力式温控仪作温度自控元件比较耐用，但精度较粗，可以配用 1 台数字测温仪表显示库内的温度，根据库内显示的准确温度来调节压力式温控仪的控制点和波动范围。贮藏板栗应将温度控制在 0℃左右，上下限波动在±1℃之间较合适。推荐的小型冷库，一般都是自动控制，若用手控系统时，控制好机器的开关时间，不使温度波动太大。冷库的相对湿度应控制在 85%~90%。采用塑料袋包装栗果，可减少果实自身水分散失，一般不需进行特别加湿。但是，如果库内太

干燥，可采用喷雾加湿。

冷库内果实通过呼吸作用不断放出二氧化碳和其他不利于果实贮藏的气体，如乙烯等。二氧化碳在库内积累浓度过高会引起果实生理失调和品质变劣。因此，要适时通风换气。通风换气应选择在气温较低的早晨进行，打开库门，同时要开动制冷机以减慢温度的升高速度。

(7)气调保鲜贮藏：这是目前国内外先进的果蔬贮藏保鲜方法，采用 $CO_2 \leq 10\%$，温度-1~0℃，相对湿度 90%~95% 的条件贮藏，可贮藏 4 个月。气调是指在冷藏条件下，对库内的氧气和二氧化碳进行控制。气调贮藏的关键措施是创造与普通空气不同的气体环境。所以，必须把贮藏产品封闭起来，以免外界空气的干扰。标准的气调库是冷库加密封设施和造气设备。由于此库建造费用高、管理复杂，目前在我国农村应用很少。但在冷库内用塑料薄膜大帐封闭调气，也是一种气调贮藏方式。塑料大帐制作简单，使用方便，价格低廉，易在栗产区推广使用。

塑料薄膜大帐封闭系统是在板栗堆垛的上下四周用 0.1~0.2 毫米厚的无毒聚氯乙烯薄膜包围封闭。栗果可以散堆，但一般都是先用纸箱或条筐包装再堆成垛。先在垛底铺垫底薄膜，在底层薄膜上堆放果箱(筐)，果箱摆放好后，罩上薄膜帐子，并将帐身与垫底薄膜四边卷起，用沙压紧，同时将充气和抽气袖口扎紧，使帐子成为密闭的"贮藏室"。帐内气体成分的调节，初期封闭在帐内的是正常空气，空气的组成是氧气占 21%，氮气占 78%，二氧化碳只占 0.03%，而适于板栗贮藏的气体组成是氧气 3%~5%，二氧化碳 5%~10%。这时的调气工作就要降低氧气的含量，增加二氧化碳的含

量,可采用抽氧充氮的快速降氧法。即先用抽气机将帐内气体抽出一部分,使帐内的四壁紧贴果箱,然后充入氮气,使帐子复原。如此反复几次,就可使帐内氧气迅速下降,达到要求的气体含量。

用塑料薄膜大帐贮藏板栗,需经常抽取气样,分析帐内的氧和二氧化碳含量,尤其在扣帐初期最为重要,以便进行必要的调节。如果帐内二氧化碳浓度高于10%,就要加入少量熟石灰进行吸收消除。塑料大帐气调简单易行,但帐内温度不均匀,影响保鲜效果。

3.栗实贮藏中几个应注意的事项

板栗贮藏效果的好坏,首先取决于供贮板栗的质量,其次才是贮藏的技术方法。为此,在选好贮藏品种的基础上,贮藏前务必严格把好7道关口,以确保贮藏的板栗粒粒耐贮藏。

(1)要使板栗在树上自然充分成熟,总苞自然开裂,待栗实下落后及时收拾。

(2)如用竹竿击苞采收,须待2/3以上栗苞开裂且经几个晴天之后,于晨露干后采收。

(3)装卸运输过程要尽量减少机械损伤,以保持果壳完好。

(4)保鲜前先将板栗在室内摊开放置1~2天,让板栗散发出过多的水分,失重约10%时再转入保鲜处理。

(5)在摊开散发水分的过程中,要逐粒精选,剔除病虫粒、瘪嫩粒和果壳机械损伤严重或带污褐斑的子粒,选留子粒饱满、颗大粒重、壳色深老、略带光泽的健壮子粒,然后再

用清水洗净,并置缸内进行水选,去掉浮于水面或半沉半浮于水中的子粒,保留沉没于缸底的子粒供作保鲜之用。

(6)板栗在贮藏前要进行防虫、防腐、防发芽处理。防虫处理一般在塑料帐或密闭库内用溴甲烷熏蒸,用药量按每立方米 40~50 克,熏 3.5~10 小时。

(7)认真搞好栗实及库房或贮藏场所的消毒工作,严防贮藏期间病虫危害。